

E..I..f..F..Kommunikation

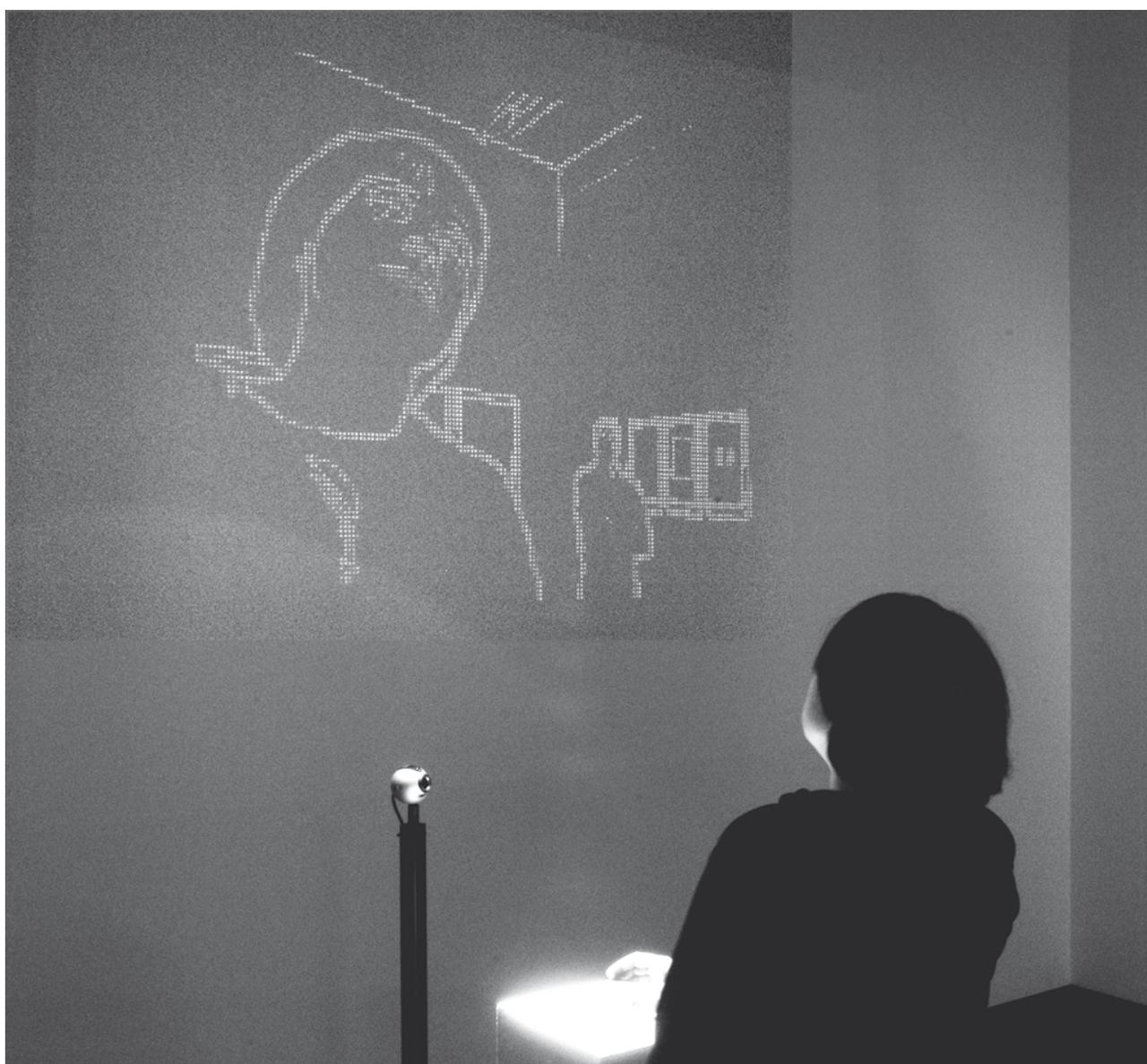
Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V.

29. Jahrgang 2012

Einzelpreis: 7 EUR

3/2012 – September 2012

Visualisierungen



ISSN 0938-3476

• Jahrestagung 2012 • Akte Samsung • Requirements Engineering •

Inhalt

Ausgabe 3/2012

inhalt

- 03 Editorial
- Britta Schinzel und Stefan Hügel

FIfF e.V.

- 04 Brief an das FIfF – Dammbruch
- Stefan Hügel
- 05 FIfF-Jahrestagung 2012
„Digitalisierte Gesellschaft – Wege und Irrwege“
- Werner Winzerling und Organisationsteam
- 11 Einladung zur Mitgliederversammlung 2012
- 11 Bericht aus der Regionalgruppe München
- Sylvia Johnigk

Aktuelles

- 12 Resolution gegen Kriegsforschung
- der 40,0-ten Konferenz der Informatikfachschaften
- 13 Log 3/2012
- Stefan Hügel
- 17 Requirements Engineering –
ein Einstieg in die Informatik für Mädchen
- Ingrid Neckermann
- 23 Die Akte Samsung
- Sebastian Jekutsch

Lesen

- 66 Innovation durch Management des Informellen
- Dagmar Boedicker
- 67 Confronting Cyberconflict
- Dietrich Meyer-Ebrecht
- 69 Grundrechte-Report 2012
- Stefan Hügel

Schwerpunkt „Visualisierungen“

- 27 Einleitung
- Britta Schinzel
- 30 Der Rechen-Maschine das Zeichnen auferlegen
- Frieder Nake
- 36 Visualisierung in der Wissenschaft
- Margit Pohl
- 40 Ansichtssachen
- Jörg Pflüger
- 45 Evaluierung medizinischer Volumenrendering-
Algorithmen durch empirische Studien
- Gitta Domik, Stephan Arens, Jan Tünnermann,
Ingrid Scharlau
- 50 Motive vernetzen – Meta-Image als Bild-Zettelkasten
- Martin Warnke
- 53 Visuelle Repräsentation und Interaktion im Diskurs:
zum Zusammenhang von Form und Inhalt von
Online-Diskussionen
- Peter Purgathofer
- 58 Visualisierungen in der Biologie – kritisch betrachtet
- Kerstin Palm
- 61 Neurowissenschaftliche Referenzen:
Geschlecht und Neuroökonomie in Hirnbildern
- Sigrid Schmitz

Rubriken

- 71 Impressum/Aktuelle Ankündigungen
- 72 SchlussFIfF

Titelbild: Szene aus der Installation „Unvollendung“ von Christoph Brachmann, Romana Walter & Frieder Nake, 2004, Kunsthalle Bremen

Das Titelbild zeigt eine Situation aus einer interaktiven Installation, die 2004/05 in der Ausstellung „Frieder Nake. Die präzisen Vergnügen“ zu sehen war. Eine Kamera nimmt das Bild der Umgebung auf. Ein Projektor wirft es stark vergrößert an die Wand. Mit einem Drehregler kann eine Besucherin das Bild nach links oder rechts und hin und her bewegen. Dabei löst es sich auf in eine regelmäßige oder chaotische Sammlung seiner Bestandteile. Oberfläche und Unterfläche des interaktiven Bildes werden erfahrbar.

Editorial

Ziel der *FIfF-Kommunikation* ist es, über Entwicklungen auf dem Gebiet *Informatik und Gesellschaft* zu informieren. Dazu zählen wir auch Themen, die auf tagespolitischer Ebene eine Rolle spielen: Datenschutz und Überwachung, Cyperpeace vs. Cyberwar, Gleichstellungspolitik, Arbeitsbedingungen. Doch mindestens ebenso wichtig sind langfristige Themen, die das Verhältnis von Informatik und Gesellschaft, Informatik und Philosophie, Informatik und Kultur zum Inhalt haben.

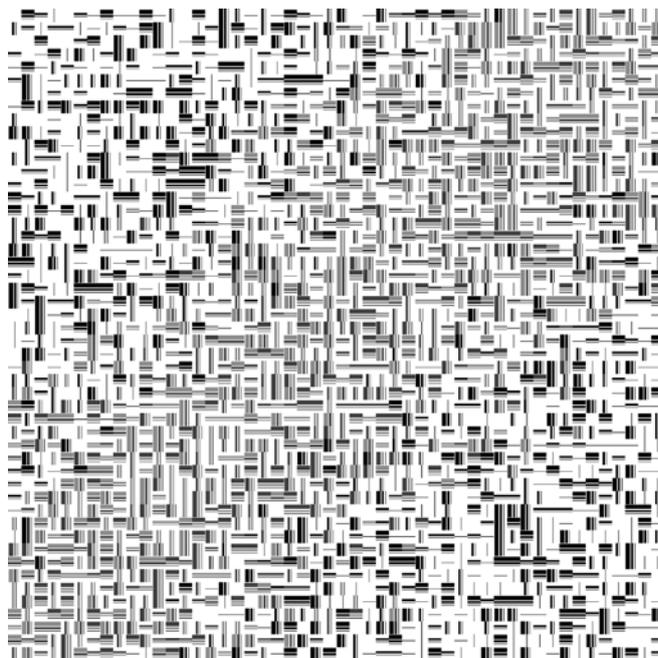
Mit dem letztgenannten Aspekt setzt sich der diesmalige Schwerpunkt dediziert auseinander: *Visualisierungen* behandelt Bilder, das durch Bilder vermittelte Wissen, die Interpretation von Bildern:

„Das Heft, welches Sie gerade in der Hand haben, behandelt mit dem Thema Visualisierungen einen in der Praxis äußerst wichtigen Zweig der Informatik. ‚Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte‘, deshalb beschleunigen Visualisierungen die Wissensrezeption. Doch halt! Welches Wissen will das Bild vermitteln und welches unterdrückt es, und welche Adressaten spricht es an? Und wie verschieden interpretieren es Menschen mit unterschiedlichem Kenntnis- und Erfahrungshintergrund?“,

schreibt *Britta Schinzel* in ihrer Einleitung zum Schwerpunkt dieser *FIfF-Kommunikation*. Die Beiträge spannen einen weiten Bogen von früher Computerkunst bis zu aktuellen, auf visuellen Verfahren beruhenden Erkenntnissen der Neurowissenschaften.

Große Ereignisse werfen auch in diesem Jahr wieder ihre Schatten voraus: Vom 9.-11. November 2012 findet an der Hochschule Fulda unsere diesjährige Jahrestagung statt – in Kooperation mit dem Fuldaer Informatik-Kolloquium. Der Titel: *Digitalisierte Gesellschaft – Wege und Irrwege* unterstreicht unseren Anspruch, Entwicklungen der Informatik kritisch zu begleiten, und herauszuarbeiten, wie die Disziplin zu einer lebenswerten Gesellschaft beitragen kann. Wir freuen uns auf eine hoch attraktive Veranstaltung, die *Werner Winzerling* mit seinem Team zusammengestellt hat. In diesem Heft wollen wir die Neugier darauf wecken; die Vorträge, Workshops und die Veranstaltungen des Rahmenprogramms finden sich in der ausführlichen Ankündigung. Wir sind zuversichtlich, viele Mitglieder und Freunde des *FIfF* dort zu treffen.

Die *Zivilklausel* – die Selbstverpflichtung von Hochschulen, ausschließlich für zivile Zwecke zu forschen – war bereits wiederholt unser Thema. Zuletzt konnten wir den Erfolg vermelden, dass die Universität Bremen die schon früher beschlossene Zivilklausel, durchaus gegen erhebliche Widerstände, bestätigt und bekräftigt hat. Die *Konferenz der Informatikfachschaften* distanziert sich in einer Resolution von jeglicher Wissenschaft und Forschung, die der Entwicklung von Waffen und der Kriegführung dient, und fordert alle Hochschulen zur Einführung einer Zivilklausel auf.



Immer noch ist der Anteil an Mädchen und Frauen, die sich in Schule, Hochschule und Beruf für das Fach Informatik entscheiden, weit unter ihrem zahlenmäßigen Anteil an der Gesellschaft. Für einen Einstieg, der ganzheitliches Arbeiten ermöglicht, und damit für das Fach motiviert, schlägt *Ingrid Neckermann* das *Requirements Engineering* vor. Ihr Beitrag *Requirements Engineering – ein Einstieg in die Informatik für Mädchen* begründet die Idee, seine Methoden und Techniken im Unterricht zu nutzen, gibt Beispiele dazu und fasst Empfehlungen aufgrund bisheriger Erfahrungen zusammen.

Bereits mehrfach hat *Sebastian Jekutsch* über eine Schattenseite unserer digitalen Gesellschaft berichtet: Unmenschliche Arbeitsbedingungen, unter denen unsere *Gadgets*, größtenteils in Asien, produziert werden. Nachdem bisher der Lifestyle-Anbieter *Apple* im Mittelpunkt der Kritik stand, zeigt sein Beitrag in diesem Heft, dass auch die Konkurrenz erhebliche Defizite aufzuweisen hat: *Die Akte Samsung* stellt dar, unter welchen Bedingungen beim koreanischen Anbieter gearbeitet wird.

In der Rubrik *Lesen* haben wir uns diesmal drei Bände angesehen: An dem von führenden Bürgerrechtsorganisationen herausgegebenen *Grundrechte-Report* kommen wir auch in diesem Jahr nicht vorbei. Den Band *Innovation durch Management des Informellen*, der im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts Innovationsstrategien entstanden ist, hat sich *Dagmar Boedicker* angeschaut, und die Ausgabe 4/2011 der *Schriften des Disarmament Forum des United Nations Institute for Disarmament Research*, die sich mit Cyberconflict auseinandersetzt, behandelt die Rezension von *Dietrich-Meyer Ebrecht*.

Wir wünschen unseren Leserinnen und Lesern eine interessante und anregende Lektüre – und viele neue Erkenntnisse und Einsichten.

*Britta Schinzel und Stefan Hügel
für die Redaktion*

Dammbbruch

Liebe Mitglieder des FfF, liebe Leserinnen und Leser,

seit Jahren präsentiert sich das Bundesverfassungsgericht häufig als letzte Bastion der bürgerlichen Freiheitsrechte. Einer ganzen Reihe von Verfassungsbeschwerden gaben seine Richter statt – einige davon waren Thema unseres letzten und vorangegangener Hefte. Meilensteine der digitalen Bürgerrechte sind das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung von 1983, das Grundrecht auf Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme von 2008 und das Urteil gegen die Umsetzung der EU-Richtlinie 2006/24/EG – der Vorratsdatenspeicherung – von 2010. Ein weiterer Meilenstein war das Urteil gegen das Luftsicherheitsgesetz von 2006, in dem die Richter der Legislative vorhielten, mit ihrer Gesetzgebung gegen die Grundrechte auf das Leben und die Menschenwürde zu verstoßen – eine schallende Ohrfeige für den Gesetzgeber eines freiheitlich verfassten Staats.

Das Bundesverfassungsgericht war und ist Hüter der Grundrechte – ein wichtiges Regulativ, besonders angesichts der deutschen Geschichte, in der vor gerade siebzig Jahren Grundrechte, Menschenwürde und Menschenleben mit Füßen getreten wurden. Dies war nicht zuletzt deswegen möglich, weil neben den Geheimdiensten und den für die öffentliche Sicherheit zuständigen Polizeibehörden auch das Militär gegen jede Opposition in Stellung gebracht werden konnte.

Von den damaligen Umständen sind wir heute – trotz des Skandals um den *Nationalsozialistischen Untergrund* (NSU) – weit entfernt. Doch am 17. August 2012 veröffentlichte das Bundesverfassungsgericht einen Beschluss, von dem wir nur hoffen können, dass er sich nicht als Dammbbruch erweisen wird: In einer Plenarentscheidung aller Verfassungsrichter – erst der fünften in der Geschichte des Gerichts – entschied es zum Luftsicherheitsgesetz, die einschlägigen Bestimmungen des Grundgesetzes schlossen „die Verwendung spezifisch militärischer Waffen nach diesen Vorschriften (*d. h. im Inneren – S.H.*) nicht grundsätzlich aus“. Das unbedingte Verbot, von dem die Rechtsprechung bisher ausging, ist damit aufgehoben, das damalige Urteil gegen das Luftsicherheitsgesetz teilweise revidiert.

Freilich sind solche Einsätze nur unter sehr engen Voraussetzungen zulässig. „Gefahren für Menschen und Sachen, die aus oder von einer demonstrierenden Menschenmenge drohen“, stellen ausdrücklich keinen besonders schweren Unglücksfall dar, der einen solchen Einsatz zulassen würde. Die Richter betonen auch explizit, dass sie sich der historischen Gefahr bewusst sind, die „den Einsatz der Streitkräfte zur Bewältigung innerer Auseinandersetzungen besonders strengen Beschränkungen unterwirft“.

Alles in Ordnung also? „Gewiss: nur in Ausnahmefällen. Gewiss: nur als letztes Mittel, nur als *Ultima Ratio* – wie es so schön heißt, wenn Juristen erlauben, was sie eigentlich nicht erlauben dürften. Gewiss: nicht zum Einsatz bei Großdemonstrationen. Man kennt solche Gewissheiten. Das Gewisse ist einige Zeit später schon nicht mehr gewiss. Es mag sein, dass das Bundes-



verfassungsgericht einer Politik, die Bundeswehreinräte im Inneren seit zwanzig Jahren vergeblich gefordert hat, nur den kleinen Finger reichen wollte. Man weiß, wie so etwas weitergeht“, kommentierte Heribert Prantl in der *Süddeutschen Zeitung*.

Ein Lehrstück des Parlamentarismus konnten wir beim Beschluss des neuen Meldegesetzes beobachten. In gerade 57 Sekunden wurde das Gesetz im Bundestag Ende Juni in zweiter und dritter Lesung durchgestimmt. Dabei ist weniger die öffentlich skandalisierte geringe Beteiligung von Abgeordneten das Problem – ein Abgeordneter, der zu allen Sitzungen erschiene, würde vermutlich seine sonstige Arbeit kaum bewältigen können. (Auf Spekulationen, ob angesichts eines parallel zur Abstimmung stattfindenden Spiels der deutschen Männer-Fußball-Nationalmannschaft die parlamentarische Arbeit im Vordergrund stand, verzichte ich hier.)

Interessanter war das Schauspiel danach. Die Bundesregierung wandte sich gegen das Gesetz ihrer eigenen Fraktion – offenbar war es im Ausschuss ohne vorherige Absprache verändert worden. Was ein Zeichen für die Unabhängigkeit des Verfassungsorgans Bundestag von der Regierung hätte sein können, war wohl eher mangelnder Abstimmung in der Regierungskoalition geschuldet. Statt *Opt-In* nun eben *Opt-out* – und selbst dies mit Einschränkungen. „Ich bin überrascht, dass einige deutsche Politiker die Profitinteressen von hiesigen Werbeunternehmen vor das Grundrecht der Bürger auf Datenschutz stellen“, sagte keine Geringere als EU-Justizkommissarin Viviane Reding. Das letzte Wort spricht nun der Bundesrat.

Wo bleibt das Positive? Gerade ist in Hattingen der diesjährige netzpolitische AKtiVCongrEZ zu Ende gegangen. Bei brütender Hitze wurden in vierzehn Arbeitsgruppen Inhalte und Pläne für kommende netzpolitische Aktionen erarbeitet. Beschäftigtendatenschutz und die geplante EU-Datenschutzverordnung, die Demonstrationen *Freiheit statt Angst* in Berlin und *Freedom not Fear* in Brüssel, die Enquête-Kommission *Internet und digitale Gesellschaft*, Cloud-Computing, digitale Mündigkeit – das sind einige der Themen, mit denen sich ca. 50 Aktive zwei Tage lang intensiv auseinandergesetzt haben.

Auch nach dem AKtiVCongrEZ wird es eine Reihe netzpolitischer und bürgerrechtlicher Veranstaltungen im zweiten Halbjahr 2012 geben – darunter die FfF-Jahrestagung am 9.-11. November 2012 in Fulda. Wer dieses Mal nicht dabei sein konnte, hat also eine Reihe von Möglichkeiten, sich an kommenden Aktivitäten zu beteiligen. Warum man das tun sollte? Siehe oben. Ich freue mich auf interessante, produktive Veranstaltungen mit reger Beteiligung.

Mit FfFigen Grüßen

Stefan Hügel

Digitalisierte Gesellschaft – Wege und Irrwege

FifF-Jahrestagung und FAI-Kolloquium am 9.-11. November 2012

Die diesjährige FifF-Jahrestagung wird gemeinsam mit dem 26. Fuldaer Informatik Kolloquium von Freitag, 9. November bis Sonntag, 11. November 2012 an der Hochschule Fulda, Marquardstraße 35, stattfinden.

Mit dem diesjährigen Thema wollen wir einen weiten Bogen spannen und aktuelle Entwicklungen auf dem Weg in die Digitale Gesellschaft thematisieren. Dem kritischen Anspruch des FifF entsprechend werden dabei insbesondere die Irrwege wieder eine wichtige Rolle spielen.

Ablauf

Freitag: Die Eröffnung der Tagung findet im Transferzentrum der Hochschule Fulda, Heinrich-von-Bibra-Platz 1b, statt. Der Veranstaltungsort liegt in der Innenstadt von Fulda, nahe am Bahnhof. Mit zwei Vorträgen zum Bereich *Kinder – Medien – Bildung* wollen wir auch Fuldaer Bürger für unsere Tagung interessieren. *Manfred Nagl* von der HDM Stuttgart und *Heidi Schelhowe* von der Uni Bremen werden die Nutzung der Neuen Medien durch Kinder im historischen Kontext vergleichen sowie in der heutigen (Aus-) Bildung kritisch reflektieren.

Sonnabend: Mehrere Vorträge und eine Reihe von parallelen Workshops werden sich mit aktuellen Wegen und vor allem den Irrwegen der digitalisierten Gesellschaft auseinander setzen. So wird u.a. Anja Lorenz zeigen, Wie das Social Web Individuum und Gesellschaft verändert. Auch das derzeit heiß umstrittene Thema Urheberrechte in einer digitalen Gesellschaft wird dabei in Vorträgen und Workshops diskutiert. U. a. wird Rainer Kuhlen am Nachmittag der Frage *Was hat „Eigentum“ im Urheberrecht zu suchen?* nachgehen. Am Abend ist die Verleihung des FifF-Studienpreises geplant. Eine gemeinsame Abendveranstaltung an der Hochschule schließt sich dem an. Dabei werden auch einige der preisgekrönten Kurzfilme aus dem IZT Kurzfilmwettbewerb für Jugendliche zum Thema *Green IT* zu sehen sein.

Sonntag: Während der FifF-Mitgliederversammlung werden sich die verschiedenen AGs, Regionalgruppen und Initiativen des FifF mit ihren Aktivitäten vorstellen. In max. 5-minütigen Beiträgen soll jeweils eine Vertreterin oder ein Vertreter über die FifF-Aktivitäten der Gruppe informieren. Wir rufen heute schon alle FifF-Aktivist*innen auf, ihre Vorstellung für den Sonntag vorzubereiten!

Und natürlich sind weitere Vorschläge zur Ergänzung unserer Jahrestagung sehr willkommen!



Der Campus – Das Herzstück der Hochschule Fulda

Programmübersicht	
Freitag, 9. November 2012	
16:00 – 17:00	Mitgliederversammlung der FAI – Freunde des Fachbereichs Angewandte Informatik der Hochschule Fulda e. V.
18:00 – 20:00	Eröffnung Vortrag von Prof. Dr. Manfred Nagl, Hochschule der Medien, Stuttgart Zwischen Guckkasten und Rummelplatz – Kostanten und Wandel in der Welt der Kindermedien Vortrag von Prof. Dr. Heidi Schelhowe, Universität Bremen Irrwege der Anwendung des Computers für das Lernen und die Verantwortung der Informatik für Bildung
Samstag, 10. November 2012	
09:00 – 11:00	Vortrag von Anja Lorenz, TU Chemnitz Neue LebensWeltKrisen: Wie das Social Web Individuum und Gesellschaft verändert Vortrag von Prof. Dr. Jutta Weber, Universität Paderborn Techno-Security – Alltägliche Überwachung, präventive Sicherheit und moderne Kriegsführung
11:30 – 12:30	Workshops (1)
12:30 – 14:00	Mittagessen Mensa der Hochschule Fulda
14:00 – 16:00	Workshops (2)
16:30 – 17:30	Vortrag von Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Universität Konstanz Was hat „Eigentum“ im Urheberrecht zu suchen? – Mit Reförmchen ist es nicht länger getan
17:30 – 19:00	Verleihung des FifF-Studienpreises 2012
ab 19:30 Uhr	Abendveranstaltung
Sonntag, 11. November 2012	
10:00 – 11:00	Vortrag von Peter Bittner, Bad Homburg Wider das unauslöschliche Siegel
11:00 – 13:30	Mitgliederversammlung des FifF – Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V.
ab 13:30 Uhr	Mittagessen, Academia



DIGITALISIERTE GESELLSCHAFT

- Wege und Irrwege

Jahrestagung

des Forums InformatikerInnen für Frieden
und gesellschaftliche Verantwortung e. V.

Fuldaer Informatik Kolloquium

09. - 11. November 2012



www.forschung-fuer-die-praxis.de



FREUNDE DES FACHBEREICHS
ANGEWANDTE INFORMATIK
DER HOCHSCHULE FULDA e. V.



Vorträge

Zwischen Guckkasten und Rummelplatz – Konstanten und Wandel in der Welt der Kindermedien

Prof. Dr. Manfred Nagl

Hochschule der Medien Stuttgart

Die Medien, mit denen wir in unserer Kindheit umgehen, beeinflussen nicht nur unser Wissen, sondern auch unseren Umgang mit Technik, unser Informations- und Konsumverhalten und die Art, wie wir uns die Welt aneignen. Überdies sind Kindermedien technisch gesehen oft besonders innovativ und sie sind bevorzugte Plattformen für ideologische Propaganda und Werbung. Dennoch sind diese Medien – von der Kinderliteratur einmal abgesehen – nach wie vor ein Stiefkind der Forschung. In der Öffentlichkeit finden sie allenfalls unter den periodisch auftretenden, aber begrenzten Aspekten der Schädlichkeit gewalttätiger Inhalte oder ihres Suchtpotenzials Beachtung.

Im Rahmen eines anschaulichen Streifzugs durch die Geschichte der Kindermedien werden wichtige Veränderungen und Funktionen – wie der Wandel in der Beurteilung von Gewalt, der zunehmende Verlust der Materialität der Speichermedien oder ihr Einfluss auf das Konsumverhalten und die Alltags- und Festkultur – angesprochen. Gleichzeitig werden aber auch erstaunlich gleichbleibende Probleme und Bedürfnisse thematisiert –, etwa der Hunger nach Bildern, die Angst der Erwachsenen vor dem Kontrollverlust über die Medien der Kinder oder der Antagonismus zwischen Unterhaltung und Wissensvermittlung.

Irrwege der Anwendung des Computers für das Lernen und die Verantwortung der Informatik für Bildung

Prof. Dr. Heidi Schelhowe

*Digitale Medien in der Bildung, Informatik,
Universität Bremen, TZI*

Eher von Training als von Bildung ist zu sprechen, wenn man einen Großteil der Anwendungen des Computers im sogenannten *eLearning* betrachtet, deren Art der Informationsaufbereitung, der Steuerung, der Interaktion, der Testverfahren. Neuerdings allerdings werden Computer (die dann natürlich Medien heißen) in Bildungszusammenhängen auch propagiert als Möglichkeit, Menschen überhaupt vergessen zu lassen, dass sie lernen (z. B. über *Serious Games*). Lernen soll einfach als Spaß und Spiel erscheinen und sich unbemerkt von den Menschen, hinter ihrem Rücken, ereignen. Beide Wege scheinen mir wenig geeignet, die Informatik in ihrer Verantwortung und ihrem Beitrag zu *Bildung* auszuzeichnen.

Ich möchte jedoch in meinem Beitrag nicht nur solchen – wie ich meine – Irrwegen der Informatik in Sachen Bildung nachgehen, sondern auch positiv ein Konzept des „Design für reflexive Erfahrung“ vorschlagen. Darin sollen stoffliche Erfahrung und spielerischer Zugang eine Rolle spielen. Gleichzeitig aber sollen Computermedien den Menschen nicht das Denken abnehmen, sondern sie – im Gegenteil – zum Nachdenken ani-

mieren. Ein solches Design möchte die Modellbildungen, die Grundlage jeder programmierten Anwendung sind und die jedoch in der Interaktion hinter dem Interface verschwinden, wieder sichtbar und zugänglich zu machen. Aus unserer Arbeit in der Arbeitsgruppe *dimeb* an der Universität Bremen möchte ich praktische Beispiele von Digitalen Medien und deren Einbettung in Bildungskontexte vorstellen.

Neue Lebens:Welt:Krisen

Anja Lorenz, TU Chemnitz

Kontinuierliche Nachrichtenströme, ständige Statusaktualisierungen von Freunden, Kollegen oder sogar Programmen und Maschinen sowie die eigene Präsenz und Interaktion in sozialen Netzwerken sind nur einige der heutigen Ausprägungen des Social Webs. Die wissenschaftliche Untersuchung und Erklärung der damit verbundenen Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft hat dabei gerade erst begonnen: Zwar stehen die Vorteile von Social Software besonders im Unternehmens-einsatz unter dem Schlagwort „Enterprise 2.0“ im Interesse vieler Forschergruppen und Konferenzen, die Betrachtung von Nebenerscheinungen und potenziell negativen Phänomenen hingegen finden insbesondere in Fachrichtungen mit starkem Technikfokus wie der Informatik nur allmählich ihren Weg in die wissenschaftliche Auseinandersetzung.

Die Ursache hierfür liegt nicht zuletzt in der Multidimensionalität des Problemfeldes begründet. Sie macht es erforderlich, die vielschichtigen Effekte dieser Entwicklungen interdisziplinär zu untersuchen und zu diskutieren. Mit diesem Workshop soll eine Plattform geschaffen werden, auf deren Basis die aktuell diskutierten Problemfelder, die mit der Entwicklung des Social Web einhergehen, untersucht und gleichzeitig ganzheitliche Lösungsstrategien angestrebt werden können.

Zielgruppe: Die bisher erzielten Erkenntnisfragmente finden sich verstreut über zahlreiche Disziplinen (neben der Informatik vor allem in der Medienforschung, der Biologie, der Medizin, der Psychologie, den Politikwissenschaften, den Wirtschaftswissenschaften und der Soziologie). Durch interdisziplinären Erkenntnisaustausch einen fachbereichsübergreifenden Erkenntnisfortschritt zu befördern ist daher wesentliches Ziel des Workshops.

Techno-Security Alltägliche Überwachung, präventive Sicherheit und moderne Kriegsführung

**Jutta Weber, Universität Paderborn,
Institut für Medienwissenschaften**

Schon in den 1990er Jahren wiesen die Politikberater John Arquilla und David Ronfeldt darauf hin, dass die digitale Revolution Konflikte und Kriegsführung grundlegend verändern wird. Neben Info-, Net- und Cyberwar entwickelte sich auch eine neue Idee ziviler Sicherheit, die ich als ‚Techno-Security‘ bezeichnen möchte. Auch sie wird geleitet von einem Traum der ‚Preparedness‘, der möglichst perfekten Kontrolle digitaler Infrastrukturen und der umfassenden Auswertung aller Datenströme

in Echtzeit. Problematische ‚evil-doer‘ sollen mit Hilfe von biometrischen Pässen, Kameraüberwachung per Drohne oder Gesichtserkennungssystemen – etwa in Fußballstadien oder an Grenzübergängen – in Echtzeit identifiziert und verfolgt werden.

In meinem Beitrag werde ich die neue ‚Techno-Security‘ mit ihrer Verschränkung von digitalen Infrastrukturen, gouvernementalen Sicherheitskonzepten und militärischem Kontext skizzieren und ihre alltäglichen Auswirkungen diskutieren.

Was hat „Eigentum“ im Urheberrecht zu suchen? – Mit Reförmchen ist es nicht länger getan

Prof. Dr. Rainer Kuhlen

*Department of Computer and Information Science,
Universität Konstanz*

Das gegenwärtige Urheberrecht begründet sich weitgehend über das Konzept des geistigen Eigentums der UrheberInnen, ohne dass es bislang systematisch zufriedenstellend geklärt ist, ob und wie „Eigentum“ auf immaterielle Objekte, die Wissen und Information repräsentieren, übertragen werden kann. Weiterhin schützt das Urheberrecht zwar nach dem Wortlaut des Gesetzes die Persönlichkeits- und Verwertungsrechte der UrheberInnen. Faktisch ist das Urheberrecht aber längst ein Handelsrecht geworden, bei dem vor allem die Interessen der kommerziellen Verwertung durch die Informations-/Verlagswirtschaft im Vordergrund stehen, weniger der Nutzen für die einzelnen Menschen bzw. für Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur. „Geistiges Eigentum“ ist daher tatsächlich eher ein „Kampfbegriff“ (Hoeren) geworden, durch den heute allerdings weniger die Autorenrechte behauptet werden, sondern die ihrer Verleger, obgleich diese aus urheberrechtlicher Sicht gar kein Eigentum geschaffen oder erworben haben, sondern lediglich Nutzungsrechte.

Es fragt sich also, ob nicht ein umfassender Wandel für die Regulierung von Wissen und Information erforderlich ist. Reichten für die Wahrnehmung der Rechte der UrheberInnen nicht deren Persönlichkeitsrechte aus? Und muss die Verwertung überhaupt über das Urheberrecht geregelt werden? Sollte das bisherige, durch den Dreistufentest festgeschriebene Dogma nicht auf den Kopf gestellt werden, so dass nicht mehr die kommerzielle Verwertung der Default-Wert und die Einschränkung der exklusiven Verwertungs-/Nutzungsrechte nur die stark zu begründende Ausnahme ist, sondern, genau umgekehrt, die freizügige Nutzung der Regelfall im Interesse individueller, kultureller und gesellschaftlicher Entwicklung und die kommerzielle Nutzung der besonders zu begründende Ausnahmefall.

Das weitere Basteln an einzelnen Regelungen im Urheberrecht – das zeigen deutlich die kaum verständlichen, kaum nutzbaren und nicht nützlichen Schrankenregelungen, die an sich den NutzerInnen zugute kommen sollen – macht kaum noch Sinn. Es sieht auch so aus, dass der seit etwa 5 Jahren angekündigte Dritte Korb der Urheberrechtsreform in dieser Legislaturperiode kaum mehr von der jetzigen Regierung auf den Weg gebracht werden kann. Vielleicht ist der dringend nötige Neuanfang, der vorsichtig ja auch von den Parteien der Grünen, der Linken, mit etwas Abstand auch von der SPD und radikaler

von den Piraten gefordert ist, nur in einem veränderten politischen Umfeld und vor allem in einem veränderten breiteren gesellschaftlichem Umfeld mit normativen Vorstellungen möglich, die dem Umgang mit Wissen und Information in elektronischen Umgebungen angemessen sind.

Wider das unauslöschliche Siegel

Peter Bittner, Bad Homburg

Der Vortrag versucht eine Klassifikation der Fakten und Fiktionen zur An-Eignung biometrischer Verfahren und Systeme. Mit besonderem Blick auf deren Überwindung entwickelt der Vortragende ein „anziehendes Gewebe“ von zusammen treffenden Erzählfäden: Die Versuche der Überwindung durch die Verbrecher der 30er Jahre treffen auf die Versuche von *Asylbewerbern* im modernen Skandinavien. Die filmischen Fiktionen der 50er und 60er Jahre auf das Heute. Die medizinischen Beiträge der 30er Jahre auf die Praxis der modernen Transplantationstechnik. Die dystopischen Fiktionen aus mehr als vier Jahrzehnten auf das eigentlich schon Machbare ... Im Ausblick stellt sich nicht nur die Frage des *authentischen* Nutzers (oder sagen wir besser Betroffenen), sondern auch die Frage des *authentischen* Biometricsystems.

Ziel dieses Beitrags ist es, Strategien zur Überwindung biometrischer Verifikationen und Identifikationen darzustellen. Zur Überraschung vieler wird gezeigt, dass das Unterwandern, Hintergehen und Austricksen biometrischer Systeme überhaupt kein neues Phänomen ist.

Bereits 1907 beschreibt R. Austin Freeman in seinem Roman „The Red Thumb Mark“ eine Hightech-Methode zur Herstellung einer Gelatinefolie mit einem *falschen* Fingerabdruck. Frappierend ist, dass mit der dort beschriebenen Methode noch heute (einige) optische Sensoren überwunden werden können. In den Geschichtsbüchern verschwunden sind die vielfältigen Versuche von Verbrechern der 30er und 40er Jahre, einem *Wiederauffinden* der Fingerabdrücke in der FBI-Fingerabdruckkartei zu entgehen. Der Autor hat sich auf den mühsamen Weg gemacht, die *alten Geschichten* zu recherchieren und mit den heutigen Strategien zu vergleichen. Neben dem Rückgriff auf die Geschichte und den aktuellen Stand der Technik wird aber auch auf filmische Thematisierungen der Überwindung aus verschiedenen Genres (u.a. dystopische Gesellschaftsentwürfe, Actionthriller, Agentenfilme, Science Fiction) Bezug genommen – immer mit dem Blick auf das vielleicht bald schon Mögliche.

Dem Autor geht es aber nicht um eine bloße Aneinanderreihung von Beobachtungen. Ziel ist es, eine Systematik der Überwindung vorzulegen.

Zunächst geht es um Mittel und Wege, eigene Spuren zu vermeiden oder zu beseitigen. Hernach stellt sich die Frage der gezielten – zeitlich befristeten oder persistenten – Eliminierung oder Veränderung des Merkmalsträgers zur Verschleierung eigener Spuren. Als *Plagiat* oder *Déjà vu* könnte man die Wiederverwendung vorhandener Spuren bezeichnen. Eine Latenzbild-Reaktivierung auf einem Sensor gehört in diese Kategorie. Verwirrung stiften Kontextwechsel, wenn *abnehmbare* Spu-

ren an einem anderen Ort hinterlassen werden. Die damit verbundenen Verwirrungen beschreibt z.B. der Film „Fingerprints don't lie“ aus den 50er Jahren. Unter dem Oberbegriff Ent-Eignung könnte man die Varianten zusammenfassen, bei denen der Merkmalsträger gewaltsam von Fremden genutzt wird. Prototypisch wären hier der bewusste Wachmann, dessen *berechtigter* Finger auf einen Sensor gelegt wird oder der Autofahrer, dem von Dieben ein Finger abgetrennt wurde, um die biometrische Wegfahrsperrung zu überwinden. Weiter besteht die Möglichkeit, von *echten* Vorlagen Attrappen herzustellen. Wege der technischen Reproduzierbarkeit kennen wir dank Freeman seit 1907, wie einfach die Reproduktion ist, haben der Chaos Computer Club, aber auch japanische Forscher wie Matsumoto eindrucksvoll gezeigt. Schließlich bleibt der Weg des Transfers von Merkmalsträgern. Prototypisch seien hier Transplantationen von Fingern, Händen und Gesichtern genannt.

Dies sind alles „Angriffe von vorn“. Sehr gut vorstellbar sind auch Manipulationen der Datenbanken, in denen biometrische Rohdaten oder Templates abgespeichert sind (Backend-Angriff) oder Angriffe auf die Kommunikationsstrecken im System bzw. auf Systemkomponenten, z.B. durch Veränderung der Vergleichseinheit oder die Veränderung des Sensors.

Es stellt sich also nicht nur die Frage des *authentischen* Nutzers. Die letzten Bemerkungen machen klar, dass man auch die Frage stellen muss, unter welchen Umständen ein *Nutzer* überhaupt wissen kann, dass er es mit einem *authentischen* Biometriesystem zu tun hat.

Peter Bittner ist Grenzgänger zwischen den Disziplinen, er arbeitet in und zwischen Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Philosophie und Soziologie. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigte er sich mit der Ethik und Profession der Informatik, arbeitete zu gesellschaftlichen, politischen und juristischen Fragen der Informatik, zur informationellen Selbstbestimmung und über Überwachungstechniken (mit dem Schwerpunkt auf Videoüberwachung und Biometrie). Viele seiner Arbeiten bündelte er in einem Entwurf einer Kritischen Theorie der Informatik. Er lehrte an den Universitäten TU Kaiserslautern, TU Darmstadt und HU Berlin sowie an der Berufsakademie Berlin. Daneben betreute er Studierende an der Hochschule München. Als IT-System-Berater konfigurierte er ERP-Systeme und entwickelte Betriebs-, Datenschutz- und Sicherheitskonzepte. Als Berater für Betriebsräte kämpfte er für *datenschutzgerechte* IKT-Systeme in den Betrieben und den Beschäftigtendatenschutz. Er war zehn Jahre im Bundesvorstand des FIF und ist derzeit Mitglied des Beirats.

Workshops

Sind faire Computer möglich?

Sebastian Jekutsch, Hamburg

Green-IT kennen wir inzwischen zur Genüge. Computer können aber nicht nur nicht green sein, sondern auch unfair und unsozial, von der Rohstoffgewinnung bis zur Verschrottung. Unfair spart nämlich Geld auf Kosten von ArbeitnehmerInnen in Fernost.

Der Gedanke, faire Produkte anzubieten und zu kaufen, ist inzwischen weit verbreitet, allerdings eher bei Kaffee oder Kleidung. Ein Angebot an fairer IT fehlt. Die Industrie hat sich noch nicht auf den Weg gemacht, faire Computer herzustellen. Wir Konsumenten haben nicht die Wahl – verändern können wir aber durchaus etwas.

Der Workshop „Sind faire Computer möglich?“ beleuchtet in Vorträgen und Filmausschnitten die Wertschöpfungskette von Computern. Wir suchen und diskutieren in der Gruppe Verbesserungsmöglichkeiten und was das FIF beitragen kann. Material zum Thema wird verteilt.

Fallbeispiele zu Ethik und Verantwortung in der Informatik

Constanze Kurz / Prof. Dr. Britta Schinzel

Berlin / Uni Freiburg, AG Verantwortung in der Informatik

Im Rahmen der GI-Fachgruppe „Informatik und Ethik“ wurden eine Reihe von Fallbeispielen entwickelt, welche an mehreren Hochschulen in Seminaren erprobt wurden. Einige davon sind in dem Band von Debora Weber-Wulff, Christina Class, Wolfgang Coy, Constanze Kurz, David Zellhöfer: *Gewissensbisse: Ethische Probleme der Informatik* ([transcript] Verlag 2009, Reihe Kultur und Medientheorie) veröffentlicht. Die komplexeren wurden dort weggelassen. Von letzteren Fallbeispielen sollen in dieser AG in mehreren Arbeitsgruppen einige durchgespielt und anschließend besprochen werden.

Die EU modernisiert den Datenschutz

Werner Hülsmann, Konstanz

Das FIF hat eine Meinung zur Datenschutz-Grundverordnung der EU.

Wir wollen den Entwurf der EU-Kommission für eine *Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr (EU-Datenschutz-Grundverordnung, EG-DSGVO)* kritisch betrachten:

- Welche Auswirkungen wird die Verordnung auf die Praxis haben?
- Was ist gut daran und was schlecht, und welche Verbesserungen wünschen wir uns bei dieser Reform des europäischen Datenschutzrechts?
- Was bedeutet sie für die bisherigen gesetzlichen Regelungen in Deutschland und anderen EU-Staaten?

Fragen der AG sind u. a.:

- Wie können wir die Meinung des FIF zur EG-DSGVO bei den richtigen Stellen vorbringen?
- Welches sind auf nationaler und auf EU-Ebene die „richtigen Stellen“?
- Welche möglichen Kooperationspartnerinnen und -partner (national/europaweit) gibt es zur EG-DSGVO?

Als Ergebnis der Arbeitsgruppe soll ein Handlungs- und Aktivitätenplan herauskommen.

Was ist neu in der Verordnung oder anders als bisher?

Es handelt sich um eine Verordnung, die nach dem Inkrafttreten direkte Geltung haben wird und nicht wie eine Richtlinie erst in nationales Recht umgesetzt werden muss. Dadurch soll ein einheitliches EU-weites Datenschutzniveau hergestellt werden. Die EU-Kommission erhält direkt Regelungskompetenzen (delegierte Rechtsakte).

Im Vergleich zur bisherigen Datenschutz-Richtlinie sind vor allem die folgenden Regelungen und ihre Wirkung auf die deutsche und europäische Praxis wichtig: Recht auf Vergessenwerden (Art. 17); Verarbeitung personenbezogener Daten von Kindern (Art. 8); Datenportabilität (Art. 18); Datenschutz durch Technik (Art. 23), Datenschutz-Folgenabschätzung (Art. 33); europaweite Einführung betrieblicher Datenschutzbeauftragter (Art. 35 ff), Geltung/Anwendung auch für Unternehmen mit Sitz in Drittländern (Art. 3), wenn sie Daten von in der Union ansässigen Personen verarbeiten, um diesen Personen Waren oder Dienstleistungen anzubieten oder das Verhalten dieser Personen beobachten; Verbandsklagen (Art. 73).

Dipl. Inform. **Werner Hülsmann** hat für über sechs Jahre in einer Datenschutzaufsichtsbehörde gearbeitet und ist selbständiger Datenschutzberater und Datenschutzsachverständiger. Er ist bei unterschiedlichen Unternehmen als externer Datenschutzbeauftragter tätig, Er hat Informatik mit Schwerpunkt Datenschutzrecht studiert und beschäftigt sich sowohl beruflich als auch ehrenamtlich seit fast drei Jahrzehnten mit dem Datenschutz.

Vom Cyberwar zum Cyberpeace

Sylvia Johnigk, Kai Nothdurft, München

Sylvia Johnigk und Kai Nothdurft arbeiten im Bereich IT Sicherheit und beobachten seit Jahren Eskalation und Wettrennen. Es wird Zeit den Trend umzukehren. In der AG möchten wir folgende Themen behandeln und diskutieren:

Was sind Cyber(war) Waffen:

- Beispiele, Kategorien (Zerstörer und Spione): Stuxnet, Duqu, Flame
- Ausbruch in Zivilgesellschaft
- Wiederverwertbarkeit?

Völkerrechtliche Definitionen und ihre Bedeutung im Cyberwar:

- Wann ist ein Cyberangriff ein kriegerischer Akt?
- Wann wird ein Konflikt zum Krieg?
- Hemmschwelle beim „Warfare light“
- Wann ist eine Software eine Cyber(war)waffe? Kriegswaffenkontrolle?

Was bedeutet die proklamierte Angriffsfähigkeit der Bundeswehr?

- Was können sie? (militärisch)
- Was dürfen sie? (rechtlich)
- Was bewirkt das?



Cyberpeace Kampagne des Fiff

- Sicherheitspolitik für Cyberpeace
- Strategien zur Deeskalation
- Was kann die Friedensbewegung machen?

Die Trickboxx – Anstiftung zur praktischen Filmbildung

Andreas Rickert-Lützen

Hessische Landesanstalt für privaten Rundfunk

Kinder und Jugendliche sind fasziniert von Trickfilmen. Mit der Trickboxx, einem Trickfilmstudio en miniature, lassen sich auf einfache Weise schon mit kleinen Kindern Trickfilme erstellen. Das Herzstück der transportablen Trickkiste besteht aus einer Digitalkamera und einem Laptop, die es über Einzelbildfunktionen ermöglichen, selbst einen Trickfilm zu erstellen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Trickboxx für die praktische pädagogische Arbeit kennen, werden mit verschiedenen Tricktechniken vertraut gemacht, trainieren ihre mediendidaktischen, gestalterischen und konzeptionellen Fähigkeiten und produzieren erste kleine Trickfilme.

Weltbilder in der Informatik Ergebnisse des 3-jährigen DFG-Projekts

Monika Götsch, Karin Kleinn, Prof. Dr. Britta Schinzel

Uni Freiburg, AG Verantwortung in der Informatik

Das Forschungsprojekt hat verschiedene Kategorien von auf die Informatik bezogenen Weltbildern von Informatik-Studierenden untersucht, etwa Technikbilder, Berufsbilder, Menschenbilder, Entwickelnde-Benutzende, Realitätskonstruktion etc. Unter anderem lieferte das Projekt Ergebnisse zur Verantwortungsannahme und zu Geschlechterbildern.

So zeigte sich beispielsweise, dass Studierende zu Beginn des Studiums durchaus Verantwortung der Profession für informatische Produkte sehen, während Studierende im Hauptstudium die Verantwortung öfter auf Auftraggebende und Benutzende schieben. Warum dies so ist und welche Konsequenzen daraus zu ziehen wären, soll im Rahmen dieser AG diskutiert werden.

Fiff-Kommunikation

Raffael Rittmeier, Stefan Hügel, Bremen und Frankfurt

Genauere Informationen lagen zum Redaktionsschluss noch nicht vor, aktuelle Informationen unter <http://fiff.de/2012>

Einladung zur Mitgliederversammlung 2012

des Forums InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung (FifF e.V.)

Wir laden fristgerecht und satzungsgemäß zur ordentlichen Mitgliederversammlung 2012 ein.

Sie findet statt am Sonntag, den 11. November 2012, von 11:00 bis 13:00 Uhr
in der Hochschule Fulda, Marquardstraße 35, Fulda.

Vorläufige Tagesordnung

1. Begrüßung, Feststellung der Beschlussfähigkeit und Festlegung der Protokollführung
2. Beschlussfassung über die Tagesordnung, Geschäftsordnung und Wahlordnung
3. Bericht des Vorstands einschließlich Kassenbericht
4. Bericht der Kassenprüfer
5. Diskussion der Berichte
6. Entlastung des Vorstands
7. Neuwahl der Kassenprüfer
8. Diskussion über Ziele und Arbeit des FifF, aktuelle Themen, Verabschiedung von Stellungnahmen, Berichte aus den Regionalgruppen
9. Anträge an die Mitgliederversammlung
Anträge müssen schriftlich bis drei Wochen vor der Mitgliederversammlung bei der FifF-Geschäftsstelle eingegangen sein
10. Verschiedenes

gez. Stefan Hügel
für den Vorstand und die Geschäftsstelle des FifF

Von 15:00 bis 16:00 Uhr trifft sich der Vorstand zu seiner Sitzung. Diese ist wie immer öffentlich und Gäste sind herzlich willkommen

Sylvia Johnigk

Bericht aus der Regionalgruppe München

Nachdem es innerhalb der Regionalgruppe nach der Jahrestagung Ende letzten Jahres ein wenig still geworden war, gibt es nun Neuigkeiten, über die wir Euch informieren möchten.

Am 4. Juni fand unter dem Titel „Es ist Krieg und keiner muss mehr hingehen“ in der Rundshow¹ im BR3 eine Fernsehsendung unter Mitwirkung von Kai Nothdurft statt. Die Sendung (ein Versuchsballon des Bayerischen Fernsehens) basierte auf der Zusammenführung zweier Medien – nämlich dem Fernsehen und dem Internet. Während der Sendung wurden die Diskussions Teilnehmer via Internet hinzugeschaltet. Die Fernsehzuschauer oder Internetzuschauer konnten via Internet-Chat in das direkte Geschehen mit Fragen eingreifen.

Am 28. Juni 2012 fand trotz Fußball-EM mit Deutschlandbeteiligung ein Regionalgruppentreffen statt. Es war das erste Treffen nach einer sehr langen Pause. Umso schöner war es, dass viele alte Gesichter wieder aufgetaucht sind. Wir hatten uns viel zu erzählen und werden dies in näherer Zeit sicher wiederholen. Wer im übrigen Lust hat an, unseren Treffen teilzunehmen, der ist herzlich eingeladen. Wir haben eine Mailingliste, in die Ihr Euch gerne eintragen dürft².

Am 12. Juli fand beim Fanprojekt Augsburg unter dem Titel *Fußballfans unter Dauer-Überwachung – Vision oder Realität* ein

Vortrag mit Sylvia Johnigk statt. Die Veranstaltung fand im Rahmen des COPA AUGUSTA ANTIRACISTA 2012³ statt. Ziel dieser Veranstaltungsreihe ist, für mehr Toleranz, Vielfalt und gegen Diskriminierungen jeglicher Couleur beim Fußball in Augsburg zu werben. Der Vortrag war gut besucht und wurde sehr gut angenommen. Im Anschluss gab es eine rege Diskussion mit den Besuchern der Veranstaltung.

Am 27. Juli 2012 fand am Münchener Emil-Mach-Gymnasium ein weiterer Vortrag von Sylvia Johnigk und Kai Nothdurft zum Thema *Soziale Netzwerke* statt. Wie schon in den Jahren zuvor wurde die Veranstaltung gut angenommen. Für die Zukunft wollen wir mit dem Projekt „Chaos macht Schule“ des Chaos Communication Clubs enger zusammenarbeiten, um uns über Erfahrungen und Erlebnisse auszutauschen.

Anmerkungen

- 1 <http://blog.br.de/rundshow/2012/06/krieg-und-keiner-muss-mehr-hingehen/>
- 2 <http://fiff.de/regionalgruppen/regionalgruppe-munchen/>
- 3 <http://fanprojektaugsburg.wordpress.com/2012/06/15/copa-augusta-antiracista-2012-3/>

Resolution

der 40,0-ten Konferenz der Informatikfachschaften gegen Kriegsforschung

Die 40,0-te Konferenz der Informatikfachschaften distanziert sich von jeglicher Wissenschaft und Forschung, die der Entwicklung von Waffen und der Kriegsführung dient. Wir fordern alle Fachschaften und Hochschulen dazu auf, einen Diskurs über das Thema der militärischen Forschung an Hochschulen zu führen und geeignete Mittel zu ergreifen, um den friedlichen Charakter der Forschung zu sichern. Als besonders geeignet erachten wir die Einführung einer Zivilklausel sowie die Offenlegung der Herkunft und Verwendung von Drittmitteln.

(mit Konsens beschlossen)

Begründung

Die folgende Begründung wurde zur Eröffnung der Plenumsdiskussion verlesen, nicht beschlossen.

Definition nach Wikipedia [10.06.2012]: Die Zivilklausel (von zivil = nicht militärisch, und Klausel = Einzelbestimmung in einem Vertragswerk, englisch Civil Clause) ist eine Selbstverpflichtung von wissenschaftlichen Einrichtungen wie Universitäten, ausschließlich für zivile Zwecke zu forschen.

Kriegsführung und Waffen haben grundsätzlich zerstörenden Charakter. Forschung zu militärischen Zwecken beinhaltet daher zwangsläufig eine destruktive Zielsetzung. Durch eine Zivilklausel wird ein Impuls für eine friedlichere Gesellschaft gegeben. Somit wird ein Denkprozess angestoßen, der die kritische Reflexion des wissenschaftlichen Handelns fördert. Eine Abschätzung der sozialen und gesellschaftlichen Folgen des eigenen Handelns ist integraler Bestandteil verantwortungsbewusster Forschung.

Bereits die Forderung nach der Einführung einer Zivilklausel in Kombination mit Transparenz von Geldflüssen an Hochschulen, z. B. Drittmitteln, fördert den ethischen Diskurs und damit einen demokratischen Prozess, ob und inwieweit die Mitglieder der Hochschule für eine Zivilklausel im Leitbild der Hochschule sind. Ist die Klausel einmal etabliert, wird der Diskurs bei den jeweiligen Einzelentscheidungen über Projekte weitergeführt.

Neben der generellen Forderung nach einer konsequent umgesetzten Zivilklausel wird auch stetig die Reflektion über eben diese gefördert. Die Zivilklausel ist ein gutes Mittel, um eine konstruktive Diskussion ins Leben zu rufen und eigene Handlungen ethisch zu reflektieren. Gesellschaftliche Ressourcen, wie Arbeitskraft von Menschen und Steuermittel, werden statt für militärische Zwecke (direkt und vollständig) im Bildungs- und Forschungsbereich investiert. Durch eine Zivilklausel wird innerhalb der Hochschulen die Forschung auf zivil sinnvolle Projekte fokussiert.

Sobald eine Zivilklausel im Leitbild der Hochschule implementiert ist, gibt es für beteiligte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Möglichkeit, sich über die ethischen Implikationen ihrer Projektbeteiligung klar zu werden, um somit eine Gewissensentscheidung treffen zu können. Die Integration einer Zivilklausel gibt ihnen das Recht, die dafür nötigen Informationen zu erhalten und im Falle eines Gewissenskonfliktes vor negativen Konsequenzen geschützt zu sein.

Um eine Zivilklausel sinnvoll umzusetzen, ist es notwendig, sämtliche Drittmittelanträge offenzulegen. Dies unterstützt und vereinfacht den demokratischen Mitbestimmungsprozess an Universitäten und Hochschulen. Militärische Drittmittel bringen die Universitäten und Hochschulen in eine abhängige Position: Durch den (implizit) drohenden Wegfall der Drittmittel haben Geldgeber – insbesondere jene mit militärischem Hintergrund – demokratisch nicht legitimierte Einflussmöglichkeiten auf Institutionen.

Widerlegung häufig genannter Gegenargumente

Angeblich wird durch eine Zivilklausel die Freiheit von Forschung und Lehre eingeschränkt. Diese Behauptung ist aus mehreren Gründen falsch. Zum Einen ist es rechtlich nicht möglich, das verfassungsmäßig garantierte Recht der Hochschule durch die Zivilklausel einzuschränken. Sie hat also keine unmittelbare rechtliche Verbotswirkung. Zum Anderen schränkt die militärische Forschung selbst die Freiheit von Wissenschaft und Lehre ein, weil viele Arbeiten und Ergebnisse einem Veröffentlichungsverbot unterliegen. Auch die internationale Kooperation wird aufgrund nationaler Sicherheitsinteressen an militärischen Forschungsergebnissen erschwert. Die Freiheit von Wissenschaft und Forschung wird daher durch eine Zivilklausel eher gefördert als behindert.

Von Gegnern der Zivilklausel wird behauptet, dass eine weiche Zivilklausel wirkungslos ist, da sie nicht rechtlich durchgesetzt werden kann, und eine zu harte Klausel die Freiheit der Forschung einschränkt und damit verfassungswidrig wäre. Dem ist entgegenzuhalten, dass eine Zivilklausel schon durch die nach außen getragene Absichtserklärung eine politische Wirkung erzielt. Die Betroffenen, insbesondere die Angehörigen der Hochschulen, werden dadurch wie oben erwähnt zur Reflexion und Auseinandersetzung bewegt. Über die Transparenz wird zudem ein Diskurs über die ethische Bewertung jedes einzelnen Projektes angestoßen.

Häufig wird behauptet, dass es keine Möglichkeit gibt, scharf zwischen militärischen und zivilen Forschungsprojekten zu trennen. Sicherlich stimmt, dass es kein starres Regelwerk geben kann, anhand dessen die Entscheidung zivil/militärisch getroffen wird. Diese Tatsache darf aber nicht als Ausrede benutzt werden, eine Einordnung erst gar nicht zu versuchen: Trotz der Grauzonen gibt es Projekte, die eindeutig zivilen oder eindeutig militärischen Charakter haben. In Fällen, in denen das nicht

der Fall ist, muss an der jeweiligen Hochschule ein Weg gefunden werden, diese Einzelfallentscheidungen unter Einbeziehung der Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Studierenden zu treffen.

Immer wieder wird die Zivilklausel als Einschränkung der Entscheidungsfreiheit der Forschenden empfunden. Eine wirkliche Entscheidungsfreiheit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird durch eine Zivilklausel und die damit verbundene Transparenz erst ermöglicht. Eine Zivilklausel, rechtsverbindlich oder nicht, fördert den Diskurs und die Beschäftigung mit den gesellschaftlichen Konsequenzen der eigenen Forschung.

Links

Bundesweite Homepage: <http://www.zivilklausel.org>.

Material

Jährliche Drittmittelzuwendungen des Bundesministeriums der Verteidigung an Hochschulen: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/062/1706200.pdf>.

Mailinglisten

Es gibt zwei bundesweite Mailinglisten, die Ihr beide über die <http://zivilklausel.org/index.php/mail-verteiler/> finden könnt. Die eine ist für Diskussionen gedacht, ist unmoderiert und jede*r kann sich selber eintragen. Die andere ist moderiert und für Termine und „Sehr-wichtige-Infos“ gedacht.

Stefan Hügel

Log 3/2012

Ereignisse, Störungen und Probleme der digitalen Gesellschaft

Immer wieder gibt es Ereignisse, Verlautbarungen und Entscheidungen, die im Zusammenhang mit dem fortschreitenden Abbau von Bürgerrechten stehen. Wir dokumentieren hier einige davon. Die Aufzählung ist sicherlich nicht vollständig; mit einigen besonders bedeutsamen Ereignissen wollen wir aber auf die weiterhin besorgniserregende Entwicklung hinweisen.

Mai 2012

14. Mai 2012: Berichten zufolge ist das Bundeskriminalamt (BKA) bisher daran gescheitert, einen Staatstrojaner zur Überwachung verschlüsselter E-Mails und VoIP-Telefonate zu entwickeln. Die zuvor genutzte Software privater Hersteller war nicht rechtskonform (Quellen: Spiegel, Heise).

14. Mai 2012: Die Artikel-29-Gruppe der EU-Datenschutzbeauftragten warnt vor neuen Gefahren beim Biometrie-Einsatz. Dadurch, dass die Kosten biometrischer Überwachung zurückgegangen seien, sei der Einfluss auf die Datenschutzrechte größer geworden. Damit würden neue Bedrohungen für die Grundrechte entstehen (Quelle: Heise).

14. Mai 2012: Der europäische Rat will den Zugriff auf Akten und damit die Informationsfreiheit deutlich einschränken. Heute fallen grundsätzlich alle Inhalte, unabhängig von der Medienart unter die Informationsfreiheit; künftig soll das nur noch für formell an einen oder mehrere Empfänger gerichtete Dokumente gelten. Akten, beispielsweise zu Vertragsverletzungsverfahren oder Wettbewerbs- und Kartellfällen, sollten ebenfalls nicht mehr unter die Informationsfreiheit fallen. Später wurde allerdings erklärt, dass entsprechende Pläne auf Eis gelegt worden seien (Quellen: Statewatch, Heise).

18. Mai 2012: Der Bundesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit teilt mit, dass die Aufzeichnung von Kommunikationsvorgängen bei der Registrierung von Domains bei der Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) nach deutschem Datenschutzrecht nicht zulässig ist. Strafverfolger wollten die umfassende und langfristige Speicherung dieser Daten durchsetzen (Quelle: Heise).

19. Mai 2012: Nach Auffassung von 50 renommierten Rechtsprofessoren in den USA kann ACTA ohne Zustimmung des Kongresses nicht in Kraft treten. Die Juristen äußerten sich dabei nicht zur Angemessenheit der Inhalte; sie bezeichneten die Sache als fundamentale Frage der Gewaltenteilung. Das für ACTA federführende Büro des US-Handelsbeauftragten hatte bisher eine Ratifizierung für entbehrlich gehalten (Quelle: Heise).

24. Mai 2012: Nach Erkenntnissen des Fernseh-Medienmagazins Zapp geben iOS-Applikationen von Medien wie Zeitungen, Zeitschriften, Fernseh- und Radiosendern häufig Anwenderdaten an Hersteller, Rundfunkanstalten, Verlagshäuser und an Dritte, wie beispielsweise Facebook, heraus. Unter anderem soll die Unique Device Identification, die weltweit einmalige Seriennummer, übermittelt werden (Quellen: NDR, Heise).

25. Mai 2012: Generalbundesanwalt Harald Range schlägt vor, *Hooligans* mit Fußfesseln zu kontrollieren. Bisher könne die Polizei Platzverweise aussprechen; es würde aber häufig nicht kontrolliert, ob sie eingehalten würden (Quellen: Hannoversche Allgemeine Zeitung, Heise).

27. Mai 2012: Staatsanwaltschaften und Polizei im Südwesten fordern wieder einmal die Vorratsdatenspeicherung. Dieses Mal müssen die *Enkeltrickbetrüger* als Argument herhalten (Quelle: Heise).

30. Mai 2012: Vertreter des Deutschen Dialogmarketing-Verbands (DVB) ermahnen Politiker bei einem Workshop zur europäischen Datenschutzverordnung, „keinen Kampf gegen die Wirtschaft zu führen“. Immer ausdifferenziertere Produkte, die immer mehr Spezialinteressen bedienen, machten die Verarbeitung der Daten erforderlich. Die Grundrechte würden missbraucht, „um die Leute zu gängeln“ (Quelle: Heise).

30. Mai 2012: Vertreter der neuen französischen Regierung unter dem sozialistischen Präsidenten Francois Hollande haben eine Prüfung des „Gesetzes zur Verbreitung und zum Schutz kreativer Inhalte im Internet“ sowie der damit gegründeten Aufsichtsbehörde Hadopi (Haute autorité pour la diffusion des oeuvres et la protection des droits sur internet) angekündigt. Noch vor der Sommerpause werde dazu eine öffentliche Konsultation beginnen, die weniger als sechs Monate dauern soll. Im Anschluss solle über die künftige politische Linie im Kampf gegen illegales Filesharing entschieden werden. Das hinter Hadopi stehende Strafsystem sei ineffektiv und sende eine „negative Botschaft“ aus. Es habe die Künstler gegen ihr Publikum in Stellung gebracht (Quelle: Heise).

31. Mai 2012: Die EU-Kommission erhebt Klage gegen Deutschland vor dem Europäischen Gerichtshof, da die Richtlinie zur Vorratsdatenspeicherung noch nicht umgesetzt ist. Verzögerungen bei der Umsetzung könnten negative Auswirkungen auf den Binnenmarkt für elektronische Kommunikation sowie auf Strafverfolgung durch Justiz und Polizei haben. Die bisherige Umsetzung wurde durch das Bundesverfassungsgericht für verfassungswidrig erklärt (Quelle: Heise).

Juni 2012

1. Juni 2012: In seinem neu erschienenen Buch „Confront und Conceal“ schreibt der Washington-Korrespondent der New York Times David E. Sanger, US-Präsident Obama habe eine ganze Reihe von Cyberattacken gegen den Iran angeordnet, darunter auch den Einsatz des Wurms Stuxnet, der sich gegen die iranischen Atomanlagen richtete. Obama habe das dahinter stehende Programm, das unter dem Namen „Olympic Games“ unter seinem Amtsvorgänger George W. Bush initiiert wurde, nach der Amtsübernahme fortgeführt (Quelle: Heise).

1. Juni 2012: Das soziale Netzwerk Facebook stellt die geplante Änderungen der Daten-Richtlinie und der Nutzungsbedingungen nach Einwänden von Nutzern zur Abstimmung. Damit die Abstimmung bindend ist, müssen mindestens 30 Prozent aller aktiven registrierten Nutzer an der Abstimmung teilnehmen – nach jüngsten Facebook-Mitgliederzahlen wären das 270 Millionen Menschen (Quelle: Heise).

3. Juni 2012: An einer Bürgerinitiative gegen die Vorratsdatenspeicherung und für die Überprüfung der Anti-Terror-Gesetze haben sich über 100.000 Österreicher beteiligt. Die Initiative fordert, dass der Nationalrat beschließen soll, die Bundesregierung zu beauftragen, sich für die Abschaffung der Richtlinie auf europäischer Ebene einzusetzen. Terrorgesetze sollen innerhalb Österreichs auf Notwendigkeit und Verhältnismäßigkeit geprüft und ggf. abgeschafft werden (Quelle: Heise).

7. Juni 2012: Die Schufa will in Zusammenarbeit mit dem Potsdamer Hasso-Plattner-Institut Daten aus sozialen Netzen zur Überprüfung der Kreditwürdigkeit nutzen. Das Hasso-Plattner-Institut entwickle dafür Projektvorschläge. Beispielsweise könnten Zusammenhänge zwischen den Kontakten von Facebook-Mitgliedern und deren Kreditwürdigkeit analysiert werden. Das Vorhaben stößt allgemein auf Ablehnung. Verbraucherschutzministerin Ilse Aigner (CSU) warnt vor einem Missbrauch der

Daten aus sozialen Netzen, BITKOM-Präsident Dieter Kempf befürchtet eine Schädigung des Vertrauens in das Internet. Der Verein Digitale Gesellschaft erklärt: „Deine Freunde und dein Status sind Deine Bonität. ... Facebook und Twitter sind vielleicht öffentlich, aber keine Geschäftsdaten. Diese Daten gehen die Schufa nichts an. Es wäre also an der Zeit, dass die Schufa ihre Algorithmen offenlegt – vielleicht versteckt sich darin ja bereits ähnlicher Unfug?“ Aufgrund der öffentlichen „Missverständnisse“ kündigt das Hasso-Plattner-Institut am Folgetag das Projekt (Quellen: Digitale Gesellschaft, NDR, Heise).

9. Juni 2012: Nachdem die Abstimmung zu den neuen Nutzungs- und Datenschutzregeln erwartungsgemäß am Quorum gescheitert ist, setzt Facebook nunmehr die neuen Regeln in Kraft (Quelle: Heise).

11. Juni 2012: Der EU-Datenschutzbeauftragte Peter Hustinx warnt davor, dass intelligente Stromzähler, deren Einführung die EU-Kommission europaweit plant, die umfassende Sammlung personenbezogener Daten ermöglicht. Aufgrund der Daten lasse sich ermitteln, was Mitglieder eines Haushalt in ihrer Wohnung tun, wann sie dort anwesend sind und welche Geräte sie benutzen. Neben der Erhebung des Energieverbrauchs lassen sich auch Typisierungen herstellen, die von Marketing bis zur Preisdiskriminierung reichen (Quellen: Der Europäische Datenschutzbeauftragte, Heise).

12. Juni 2012: Die Vereinigung der europäischen Netzbetreiber (ETNO) drängt auf die Zulassung unterschiedlicher Qualitätsklassen im Internetverkehr und fordert ein „nachhaltiges System angemessener Vergütung“. Investitionen müssten über die Möglichkeit „kommerzieller Vereinbarungen“ sichergestellt werden. Die Einführung solcher Dienstklassen wäre eine Abweichung vom bisherigen „best-effort“-Prinzip und damit vom Prinzip der Netzneutralität (Quellen: wctleaks.org, Heise).

13. Juni 2012: Für die Kriegführung im Netz suchen US-Geheimdienste nach talentierten Hackern. Der Bedarf an entsprechenden Experten sei nicht gedeckt; es würden mindestens 10.000 solcher Experten bei der US-Regierung benötigt. Es gehe dabei neben der eigenen Netzwerksicherheit auch um Angriffe auf andere Rechnersysteme und Netzwerke (Quellen: U.S. News & World Report, Heise).

14. Juni 2012: Ein Gesetzentwurf zur Vorratsdatenspeicherung wird durch die britische Regierung im Unterhaus eingebracht. Die Regelung sieht die Speicherung von Verbindungs- und Standortdaten für ein Jahr vor; eine richterliche Genehmigung ist für den Zugriff durch Strafverfolgungsbehörden nicht erforderlich. Nach ihrem Wahlsieg hatte die Regierungskoalition aus Konservativen und Liberalen noch angekündigt, die Vorratsdatenspeicherung zu beenden (Quelle: Heise).

19. Juni 2012: Der geplante Grenzüberwachungsapparat Eurosur und das Programm „Smart Borders“ der EU-Kommission werden von der Artikel-29-Gruppe der europäischen Datenschutzbeauftragten kritisiert. Die Datenschützer bezweifeln Notwendigkeit und Verhältnismäßigkeit der Programme. Bei dem Ein- und Ausreisensystem würden persönliche Daten in großem Umfang gesammelt; es sei aber nicht ersichtlich, wie mit einem solchen System die Überziehung von Visa verhindert werden könne (Quelle: Heise).

21. Juni 2012: Bundesinnenminister Hans-Peter Friedrich fordert wieder einmal die Vorratsdatenspeicherung. Dieses Mal muss die Hetze gegen den Fußballspieler Mesut Özil bei Twitter als Argument herhalten (Quellen: Neue Osnabrücker Zeitung, Heise).

28. Juni 2012: Der Deutsche Bundestag verabschiedet das Gesetz zu Bekämpfung des Rechtsextremismus, das die Anlage einer Neonazi-Verbunddatei vorsieht. Die Datei soll den Datenaustausch zwischen den Diensten vereinfachen. Das Gesetz wurde mit den Stimmen der Koalition und der SPD beschlossen; Grüne und Linke stimmten dagegen. Ulla Jelpke von der Linken erklärte dazu, dass mit der Vorlage eine gesetzliche Grundlage eingeführt werde, die das Trennungsgebot von polizeilicher und geheimdienstlicher Tätigkeit aushebele (Quelle: Heise).

29. Juni 2012: Der Bundestag beschließt gegen die Stimmen der Opposition ein neues Meldegesetz. Nachdem frühere Entwürfe noch ein „Opt-In“ für die Weitergabe von Meldedaten vorgesehen hatten, ist es nach dem Beschluss nur noch verboten, Meldedaten für Werbung oder Adresshandel zu verwenden, wenn dieser Zweck bei der Anfrage nicht angegeben wurde oder der Betroffene dagegen Widerspruch eingelegt hat. Dies soll aber nicht gelten, wenn die Informationen nur zur Bestätigung oder Berichtigung bereits vorhandener Daten genutzt werden sollen. Diese kurzfristige Änderung wurde nach der Abstimmung selbst von Regierungsmitgliedern kritisiert. EU-Justizkommissarin Viviane Reding zeigte sich überrascht „dass einige deutsche Politiker die Profitinteressen von hiesigen Werbeunternehmen vor das Grundrecht der Bürger auf Datenschutz stellen“. Das Verfahren zog auch deswegen Kritik auf sich, weil die Vorlage ohne Aussprache in Anwesenheit nur sehr weniger Abgeordneter – während eines Spiels der deutschen Nationalmannschaft bei der Fußball-Europameisterschaft – in 57 Sekunden durchgestimmt worden war (Quellen: Spiegel, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Heise).

Juli 2012

3. Juli 2012: Nach dem Transparenzreport von Twitter stellen die USA mit Abstand die meisten Anfragen zur Herausgabe von Twitter-Daten. Insgesamt kam es zu 849 Anfragen, davon 679 oder ca. 80 % aus den USA (Quelle: Twitter, Heise).

6. Juli 2012: Mitarbeiter von British Airways sollen im Rahmen einer Initiative „Know me“ nach ihren Passagieren googeln, um die Kundenerfahrung zu personalisieren. Dies stößt bei Datenschützern auf heftige Kritik: Seit wann gebe der Kauf eines Flugtickets der Fluggesellschaft das Recht, im Internet auf die Suche nach Informationen zu gehen? British Airways erklärte, „Know me“ sei einfach ein Werkzeug zur Verbesserung des Service und verstoße nicht gegen die britischen Datenschutzbestimmungen (Quellen: London Evening Standard, Heise).

8. Juli 2012: Die militärische Forschungseinrichtung der USA, DARPA, sucht nach Wegen, die Effizienz ihrer Killerroboter zu steigern. Langfristig soll der Energieverbrauch landgestützter Roboter für Bewegungen, den Gütertransport und andere Arbeiten auf ein Zwanzigstel des aktuellen Niveaus gesenkt werden.

Die Forschungen sind Teil des Programms „Maximum Mobility and Manipulation“ (M3) und nennt sich „M3 Actuation“. Der Fokus liegt dabei auf der Umsetzung verschiedener vorhandener Energieressourcen in Bewegungsenergie (Quelle: Heise).

10. Juli 2012: Apple hat bestätigt, dass alle Anfragen an das Spracherkennungssystem Siri „zur Verarbeitung der Siri-Anwendung und zu deren Verbesserung“ gespeichert würden. Experten sehen darin ein Datenschutzproblem: Repressive Regimes könnten die Aufzeichnungen als biometrisches Merkmal Oppositioneller nutzen. Auch das US-Heimatschutzministerium führt Versuche durch, Reisende anhand von Stimmprofilen zu identifizieren (Quellen: Technology Review, Heise).

10. Juli 2012: Die russische Wikipedia geht aus Protest gegen ein geplantes Gesetz zur Webzensur in Russland offline. Das Gesetz sieht zentrale Sperrlisten vor, mit denen Access-Provider Internetseiten sperren sollen, die Kinderpornografie verbreiten, Drogenkonsum fördern oder Anleitungen zum Selbstmord geben. Dabei sollen offenbar nicht nur DNS-Sperren, sondern auch IP-Blockaden eingesetzt werden, was auch legale Webseiten betreffen würde (Quelle: Heise).

16. Juli 2012: Im sozialen Netzwerk Facebook werden Nachrichten zwischen den Nutzern zur Verbrechensbekämpfung analysiert. Sobald die dafür entwickelten automatisierten Systeme Gespräche finden, die bestimmten Kriterien entsprechen, werde ein Mitarbeiter eingeschaltet, der über die Weitergabe der Informationen an Strafverfolgungsbehörden entscheidet (Quellen: Süddeutsche Zeitung, Heise).

18. Juli 2012: Ein Gesetzentwurf des Berliner Senats will der Polizei erlauben, Demonstrationen erneut per Video zu überwachen. Die Überwachung war zuvor vom Verwaltungsgericht wegen fehlender Rechtsgrundlagen untersagt worden. Der Gesetzentwurf ermöglicht „Übersichtsaufnahmen von Versammlungen unter freiem Himmel und Aufzügen sowie ihrem Umfeld“. Die Bilder seien offen anzufertigen und dürften nicht aufgezeichnet werden; an einzelne Teilnehmer dürfe nicht herangezoomt werden (Quellen: Berliner Senat, Heise).

18. Juli 2012: Die UN-Hochkommissarin für Menschenrechte, Navanethem Pillay, zeigt sich besorgt über die Situation der Bürgerrechte in Russland. In einem Appell an die russische Regierung spricht sie von einer „beunruhigenden Entwicklung“ bezüglich der Versammlungsfreiheit, sowie der Meinungs- und Informationsfreiheit in der Russischen Föderation. Pillay reagiert damit auf Änderungen im russischen Versammlungsrecht und im Jugendmedienschutzgesetz (Quelle: Heise).

24. Juli 2012: Die US-Regierung räumt ein, dass die Abhörprogramme der US-Geheimdienstbehörde National Security Agency (NSA) nicht immer verfassungsgemäß waren. „Zumindest in einem Fall“ sei eine unverhältnismäßige Überwachung festgestellt worden (Quelle: Heise).

26. Juli 2012: Bei einem Trojaner, der gezielt an politische Aktivisten in Bahrain versendet wurde, handelt es sich möglicherweise um das Spionagewerkzeug FinFisher der Firma Gamma International. Die als Bild getarnte Datei deaktiviere Antiviren-Software und installiere Spionage-Programme auf dem infiltrierten Rechner (Quellen: Citizenlab, Heise).

31. Juli 2012: Die Initiative Europe-v-Facebook wirft der irischen Datenschutzbehörde vor, ihnen würde der Zugang zu Akten und Beweisen in ihrem eigenen Verfahren zur Prüfung von 22 Beschwerden verweigert. Beispielsweise erhalte man nicht die Argumente von Facebook; damit sei eine Auseinandersetzung nicht möglich. Eine Sprecherin der Behörde entgegnet, die irischen Datenschützer hätten immer eng mit der Initiative zusammengearbeitet. Europe-v-Facebook bekräftigt später seine Kritik (Quelle: Heise).

August 2012

1. August 2012: An den großen Grenzübergängen werden Einreisende in die Niederlande automatisch fotografiert. Die Erfassung soll bei der Bekämpfung von Drogen- und Menschen-smuggel und illegaler Einreise helfen. Für andere Zwecke sollen die Daten nicht missbraucht werden. Das System sei höchstens 90 Stunden pro Monat in Betrieb, um nicht gegen die Bestimmungen des Schengen-Vertrags zu verstoßen (Quelle: Heise).

2. August 2012: Der bayerische Datenschutzbeauftragte Thomas Petri hat seinen Prüfbericht zur Quellen-TKÜ (Telekommunikationsüberwachung) veröffentlicht. Die bayerischen Strafverfolgungsbehörden haben zwischen 2008 und 2011 in 23 Fällen nach richterlicher Anordnung eine Quellen-TKÜ mit Trojaner-Software der Firma Digitask durchgeführt. Dabei ging es nicht darum, terroristische Gefahren abzuwehren. Petri bemängelt, dass die TK-Überwachungsaktionen unvollständig dokumentiert wurden und die Abläufe nicht nachvollziehbar seien. Die Software sei fehlerhaft gewesen, da sie in 4 von 20 Fällen Browser-Screenshots ermöglichte, was nicht richterlich angeordnet gewesen sei. Zuvor war bereits der Bundesbeauftragte für den Datenschutz Peter Schaar zu ähnlichen Ergebnissen gekommen (Quellen: Der bayerische Datenschutzbeauftragte, Heise).

4. August 2012: Aus Dokumenten, die das FBI zu seinem „Next-Generation-Identification-System“ (NGI) veröffentlicht hat, schließen Bürgerrechtler und Gewerkschaften, dass Gesichtserkennung zur Strafverfolgung in sozialen Netzen genutzt werden soll. Die Bilder zur Identifizierung sollten unabhängig davon genutzt werden, ob der Betroffene bereits einer Straftat überführt worden sei (Quelle: Heise).

5. August 2012: Der bayerische Datenschutzbeauftragte Thomas Petri fordert gesetzliche Regelungen zum Einsatz von Trojanern. Die bayerischen Strafverfolgungsbehörden hätten in einem „tiefdunklen Graubereich“ agiert. Der bayerische Innenminister Joachim Herrmann (CSU) sieht dagegen „keinen zwingenden gesetzgeberischen Bedarf“, Einzelheiten zur Verwendung von Staatstrojanern festzulegen (Quelle: Heise).

6. August 2012: EU-Justizkommissarin Viviane Reding will Mitgliedsstaaten bei der geplanten europäischen Datenschutzverordnung nicht mehr Spielraum für den öffentlichen Sektor einzuräumen. Es werde lediglich „genau eingegrenzte Sonderregeln“ für Behörden geben, erklärte sie. Sie seien noch stärker als Unternehmen dafür verantwortlich, die Privatsphäre der EU-Bürger zu sichern. Reding sieht sich dabei durch den Streit über das neue deutsche Meldegesetz bestätigt. Forderungen nach mehr Spielraum werden von der deutschen Bundesregierung erhoben (Quellen: Financial Times Deutschland, Heise).

10. August 2012: Die iranische Regierung plant, das Land von Internet abzutrennen und ein nationales Netz einzurichten. Das bekräftigte der iranische Telekommunikationsminister Reza Taqipour. Das Internet werde von „ein oder zwei Ländern“ kontrolliert, die dem Iran feindlich gesonnen seien. Ein nationales Netz könne die westliche Dominanz durchbrechen und das Land vor Cyberattacken schützen. Zunächst sollten sämtliche iranischen Ministerien und Behörden vom Internet abgetrennt werden (Quellen: Fars News, Telegraph, Heise).

Die Freie Software CiviCRM ist eine Software für Engagierte

Über 5000 gemeinnützige Organisationen weltweit bauen für die Verwaltung ihrer Kontakte und Unterstützer auf CiviCRM. Um diese Freie Software für die Anforderungen in Deutschland zu erweitern und den Support gemeinsam zu organisieren, haben Vertreter von mehreren Organisationen jetzt auf Anregung des FoeBuD e.V. den Verein *Software für Engagierte* gegründet. Mit dabei ist unter anderem auch das FIF.

„Gemeinnützige Organisationen, die sich durch Spenden finanzieren, brauchen eine gute Datenbank, um Interessenten, Mitglieder und Spenden zu verwalten. Wir beim FoeBuD haben uns für CiviCRM, eine freie Software, entschieden und 2011 darauf umgestellt. Programmierer des FoeBuD haben seither die Software, die aus den USA kommt, an deutsche Verhältnisse angepasst. Zum Beispiel sind Lastschriften in den USA unbekannt. Und auch Spendenbescheinigungen, die den Anforderungen deutscher Finanzämter genügen, mussten erst programmiert werden. Es gibt auch ein Zusatzmodul, das die elektronischen Kontoauszüge mit Mitglieder- und Spendendatenbank sowie Buchhaltung automatisch abgleicht. Das erspart viel Verwaltungsarbeit und macht Teile unserer Arbeit überhaupt erst möglich.“

Nähere Infos gibt es bei <http://sfe-ev.org/>.



Software für Engagierte
CiviCRM Support in Deutschland

Requirements Engineering – ein Einstieg in die Informatik für Mädchen

Requirements Engineering ist ein Teilbereich der Informationstechnologie bzw. der Geschäftsprozessanalyse. Ziel ist es, die Anforderungen des Auftraggebers an das Zielsystem zu erheben, zu analysieren, zu bewerten und über den ganzen Software-Lebenszyklus effizient zu verwalten. Das erfordert neben hohem Abstraktionsvermögen insbesondere auch eine Vielzahl von sprachlichen und sozialen Kompetenzen. Gerade Mädchen, für die die Möglichkeit zu Kommunikation und Teamarbeit einen wichtigen Aspekt der Berufswahl darstellt, finden hier eine erfüllende Aufgabe: Dieser Beruf ermöglicht ihnen ganzheitliches Arbeiten, also Kombinieren logischer und empathischer Fähigkeiten, zudem in einem gut bezahlten Umfeld. Dieser Aufsatz motiviert die Idee, seine Methodiken und Techniken im Unterricht zu nutzen, gibt Beispiele dazu und fasst Empfehlungen aufgrund bisheriger Erfahrungen mit einem solchen Unterrichtskonzept zusammen, die auch die Auswahl von Lehrplaninhalten betreffen.

1. Vorbemerkung

„Oh, der Computer ist ja richtig menschlich! Das macht sogar Spaß!“, war ausgerechnet von einem Mädchenteam der 7. Klasse zu hören, das dem Computer anfangs recht reserviert gegenüber getreten war. Die Lehrkraft hatte aufgrund dieser wahrgenommenen Abneigung bewusst eine personifizierende Sprache für Technik gewählt, in der Hoffnung, so Berührungsängste zu reduzieren. „Mein Bildschirm hat Migräne, er flimmert“, lachte ein Mädchen, fuhr dann aber sachlich fort: „Der Bildschirm ist kaputt, Sie müssen ihn austauschen lassen.“

„Als Fachdidaktiker richten wir unseren Fokus auf die Schule und fragen, weshalb so wenig Mädchen am Informatikunterricht teilnehmen. [...] Die Gründe liegen vorrangig in den unterschiedlichen Interessen, Herangehensweisen und Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen im Unterricht. [...]“ [SK08]

Eigene Beobachtungen im Unterricht, auch der eigene berufliche Werdegang, der eher unfreiwillig in die IT-Branche führte, bestätigen dies. Motiviert durch die selbst erlebte Kluft zwischen dem – für Mädchen wenig ansprechenden – Bild der Programmiersprachen-Informatik, das Lehrkräfte noch immer vermitteln, und der tatsächlichen Vielfalt in den IT-Berufen, entstand bereits 2006 mein Wunsch, mit alternativen Wegen im Unterricht MINT-Fächer für Mädchen attraktiver zu machen.

Für diese Absicht boten sich im Schulbereich bisher nicht wirklich wahrgenommene Gebiete der Informatik mit hoher Affinität zu anderen Wissenschaften an (beispielsweise Web-Design zu Kunst, IT-Projektmanagement zu Betriebswirtschaft und Psychologie, internationales IT-Recht zu Jura). Dass die Informatik zunehmend „menschen-zentrierter“ und somit für Mädchen interessanter wird, zeigen auch Begriffe wie SOA (Service Oriented Architecture), MDD (Model Driven Development), Social Networks oder neuere Technologien wie Task- (Aufgaben-) zentrierte (statt wie früher: Betriebssystem-/Menü-/Programmzentrierte) Benutzungsoberflächen von Smartphones und Tablets.

Dieser Aufsatz greift sich Methodiken des Requirements Engineering heraus, einem erst seit wenigen Jahren international zertifizierten (zum aktuellen Lehrplan vgl. [IR12]) und im Schulbereich noch weitgehend unbekanntem Gebiet, da mit Fächern wie Deutsch, Sozialkunde und Wahlfächern wie Psychologie kooperiert werden kann. Zudem gibt es hier bereits genügend, erfolgreiche IT-Freelancerinnen, Firmengründerinnen, sogar be-

kannte Buchautorinnen, die Mädchen sofort als Identifikationspersonen dienen können.

2. Requirements Engineering für die Schule

Der Beruf einer Anforderungsingenieurin zeichnet sich durch große Nähe zu Kommunikationswissenschaften und sehr hohe Kompetenzanforderungen an Software-Architekturwissen auf Programmiersprachen-unabhängiger Ebene aus (vgl. Anhang, A.1. Kurzeinstieg in das Requirements Engineering und zu Überblickswissen [Ru12]).

Die Unterrichtsidee, es Schülerinnen zu ermöglichen, sich als Anforderungsingenieurin zu erleben, lag nahe: Quasi als Dolmetscherinnen sollen sie von zuerst bewusst unklaren, vagen Aufgabenstellungen der Lehrkraft zu IT-Modellen gelangen, aus denen sie dann – dies ist nicht mehr Requirements Engineering, rundet jedoch das methodisch-didaktische Vorgehen ab – in der 10. Klasse auch noch Programmcode in Java generieren können.

Beispiele für unterrichtsgerechte Aktivitäten aus dem Requirements Engineering, die teilweise auch schon in der Unterstufe nutzbar sind, sind:

- Befragen von Stakeholdern, beispielsweise von Lehrern und anderen SchülerInnen (Interview-Techniken, User Storys),
- Systematisieren, Strukturieren, Klassifizieren von Anforderungen (Mind Mapping auf Papier und/oder mit Free Mind [SW01]),
- Ermitteln von Systemgrenzen (Brainstorming paradox, was soll *nicht* Systembestandteil sein?),
- Erfassen des wesentlichen Systeminhalts unter Nutzung unterschiedlicher Perspektiven (CRC-Karten, 6-Hüte-Perspektivenwechsel),
- Erstellen von Lasten- und Pflichtenheften (Dokumentenvorlagen) mit textuellen und konzeptionellen Modellen (Satzschablone, Funktionsmodell: Use Cases, Verhaltensmodell: Zustands- und Sequenzdiagramme, Strukturmodell: Klassendiagramm auf Papier und/oder mit der Software Diagram Designer [SW03], UMLPad [SW02] oder auch online im Internet mit Glify [SW07]),

- Generieren von Programmcode (z.B. für Java mit dem JavaEditor [SW09]).

3. Gender¹-Beobachtungen

Ausgangsbasis der Überlegungen waren Beobachtungen aus der IT-Branche und aus dem Informatik-Unterricht, die deutlich den Eindruck hinterließen, Mädchen verlören das Interesse an Informatik, noch bevor sie eine Vorstellung von der Berufsvielfalt der IT-Branche entwickeln könnten, obgleich es nachweislich möglich ist, hier als Frau erfolgreich (auch im Sinne von Work-Life-Balance) zu sein.

3.1 IT-Branche

Informatik-Studentinnen und in Softwarehäusern programmierende Frauen stammen oft aus osteuropäischen oder überraschenderweise aus arabischen Ländern. Auf die Frage, warum sie sich als Frau in die Männerdomäne IT-Branche gewagt hätte, antwortet eine Russin: Programmieren ist daheim keine gut bezahlte Tätigkeit, also weiblich.

Softwarehäuser, die gemischte IT-Projekt-Teams bevorzugen, berichten über gute Erfahrungen mit Qualität, Termintreue und Kosten. Es ist noch zu erforschen, ob Frauen bereits im Vorfeld Risiken konsequenter reduzieren oder Männer in solchen Teams weniger riskante Entscheidungen treffen.

Softskills werden immer häufiger als ausschlaggebend für den Projekterfolg angesehen. Dies liegt auch daran, dass reine Programmierfähigkeit, die ohne große Sozialkompetenz auskommt, weitgehend in billigere Länder ausgelagert wird. Der dort entwickelte Programmcode hat jedoch nur dann die erforderliche Qualität, wenn die zugrunde liegende Anforderungsdokumentation eindeutig interpretierbar ist. Dementsprechend weist die IT-Branche in Deutschland weiterhin steigenden Bedarf an Menschen auf, die nicht nur Wissen zu Technik mitbringen, sondern auch als Vermittler/Übersetzer zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer wirken können.

3.2. Informatik-Unterricht

Jungenteams, die sich für sehr kompetent halten, beginnen zu arbeiten, noch bevor die Aufgabenstellung vollständig geklärt ist. Sie vertiefen sich sofort in Aspekte, die ihnen als besonders reizvoll erscheinen. Der Junge arbeitet allein am eigenen Rechner, fragt andere Teammitglieder nur, um auszuloten, welche Lösung besser ist. Zum Schluss wird stolz eine lose Zusammenstellung von Einzelarbeiten präsentiert. Das Ergebnis ist technisch ansprechend, passt nur leider häufig nicht zur Aufgabe.

Mädchenteams bezweifeln bis zuletzt ihre Fähigkeit, die Aufgabe lösen zu können, wollen wissen, wozu diese gut ist, und müssen erst von der Lehrkraft zum Arbeiten ermutigt werden. Dann stapeln sie sich vor einem Rechner. Ihr Abstimmen im Team erfordert erheblichen Zeitaufwand. Auch das letzte Detail wird durchdiskutiert und mehrheitlich entschieden. Das so entstandene Lösungskonzept ist ausgereift, passt zur Aufgabe, wird jedoch nicht fertig. Präsentiert werden eher Probleme mit der

Aufgabe als Ergebnisse. Zudem sind ihre Vorträge kürzer (vgl. zu Sprachmustern [Bo99]).

Zusammengefasst fällt für Mädchen auf: Sie

- trauen sich keine natürliche Kompetenz zu Technik zu,
- brauchen Ermutigung, um selbst aktiv mit dem PC-Arbeiten zu beginnen (und nicht nur Beifahrerin eines Jungen zu sein, die selbst das Fahren nicht lernt),
- wünschen Unterstützung, um den richtigen Einstieg in eine Aufgabe zu finden,
- bevorzugen konkrete Aufgaben, die Wert auf Ästhetik und Perfektion legen,
- hinterfragen Aufgaben nach ihrem Sinn, suchen nach nützlichen Lösungen,
- können eigene Gefühle leichter formulieren als Systemgrenzen,
- finden Lösungsideen eher konzeptionell im Dialog als experimentell allein,
- empfinden „heiße Tipps und Tricks“ zu einer Software oft als demotivierend,
- halten ihre Lösungen stets für unzureichend, finden daher schwer ein Ende,
- gelangen, wenn auch auf anderem Weg, zu nahezu denselben Lösungen wie Jungen, wenn sie genügend Selbstsicherheit gewinnen konnten und Zeit zum Trainieren hatten.

4. Folgerungen, Unterrichtsbeispiele

Naheliegend sind somit folgende Fragen (Analoges lässt sich übrigens auch für Jungen bei sprachlichen Fächern erfragen):

- Berücksichtigen Lehrplan und Schulbücher die unterschiedlichen methodischen und thematischen Bedürfnisse beider Gender in gleicher Weise?
- Wie lassen sich anfängliche Schwierigkeiten von Mädchen ausgleichen?
- Wie kann so unterrichtet werden, dass zusätzlich für Mädchen attraktive IT-Berufsbilder (mit und auch ohne Informatik-Studium) vermittelt werden?

Der bayerische Informatik-Lehrplan [LPBay] bietet nur gelegentlich Ansätze zu konzeptionellem Arbeiten. Schulbücher enthalten eher Jungen interessierende Aufgaben wie Roboter, LWK, Aufzug oder Fußball, jedoch kaum für Mädchen angemessene wie soziale Themen, Tiere, Chat oder Facebook. Ihre Fragen der Art „Wie schminke ich mich gut?“, „Wie fühle ich mich?“, „Wie spreche ich mit meiner Freundin, wie im Vergleich dazu mit der Lehrkraft?“ lassen sich als Algorithmus, mit Zustands- oder Sequenzdiagrammen lebensnah modellieren.

Gegen anfängliche Schwierigkeiten erwies sich bewusstes Gegensteuern der Lehrkraft zu Schuljahresbeginn als hilfreich. Die stolz vortragenden Jungen erhielten nur sparsam Lob, wurden auf ihre Themenverfehlung deutlich hingewiesen: „Stell' Dir vor, Du wünschst Dir von Deinen Eltern ein Snowboard um Snowboarden zu gehen, und bekommst eine perfekte Computersimulation mit Snowboard!“ Die Mädchen wurden für gute Gedanken gelobt, ihr Nichtfertigstellen als völlig normal eingeordnet. Lehrplaninhalte zu Schuljahresbeginn wurden bewusst dem konzeptionellen Bereich entnommen, die Themenwahl zum Umsetzen jedoch den einzelnen Teams selbst überlassen. (In ersten Leistungsnachweisen schnitten die Mädchen in den Klassen stets besser als die Jungen ab, was sie dazu motivierte am Ball zu bleiben, und die Jungen dazu, den vermeintlichen Vorsprung in ihrer Domäne wieder einzuholen. Zum Halbjahreswechsel waren weit weniger Verhaltens- und Arbeitsergebnisunterschiede als zu Beginn zu beobachten.)

Zum Unterrichten verdeutlicht die folgende Auswahl an Beispielen, wie „konzeptionell“ und „Requirements Engineering à la Schule“ (REQ) in diesem Aufsatz aufzufassen ist (siehe auch Anhang, A.2. Ergänzungen zum Kapitel 4):

- 6. Jg. – LP: *objektorientiertes Modellieren, Beziehungen, Objektdiagramm*
REQ: *Anforderungen strukturieren, CRC-Karten, Interview und Kreativitätstechniken nutzen, das System abgrenzen und bestimmen*
Aufgabe: Die SchülerInnen erhalten Kärtchen mit Begriffen. Diese sollen sie im Dialog mit einem Partner strukturieren und – ergänzt um wenige eigene Kärtchen mit ihren Begriffen – grafisch zu einer sinnvollen Geschichte zusammenbauen.
- 6. Jg. – LP: *Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen, Vorlagen*
REQ: *Brainstorming, User Storys, Text-Templates, Reuse, Satzschablone*
Aufgabe: Die Schüler sollen eine eigene Geschichte erfinden und diese am Computer in einer standardisierten Form als Text eingeben.
- 7. Jg. – LP: *Punktnotation, (nicht im LP) Nutzen der Programmiersprache EOS*

REQ: *Gewichten von Anforderungen, Satzschablone, Übersetzen von Gesprächsnotizen in standardisierte Satzform*
Aufgabe: Die Schüler sollen einfache Sätze mit Subjekt, Objekt und Prädikat in Punktnotation umformen, danach schwerere erst in einfache und dann in Punktnotation umformen, für geometrische Objekte dies auch programmieren.

- 7. Jg. – LP: *algorithmische und objektoriente (Grundwissen-Wiederholung) Modellierung*
REQ: *Anforderungen strukturieren, unscharfe Anforderungen präzisieren, dynamische (Algorithmus) und statische (Objekte) Sicht einnehmen*
Aufgabe: Die SchülerInnen erhalten Sätze, aus denen sie mit möglichst wenig zusätzlichen Worten eine Anleitung erstellen sollen. Sie sollen aufschreiben, welche Objekte vorkommen, und in welcher Beziehung diese zueinander stehen. (Wird die Aufgabe durch Vertauschen von Buchstaben z. B. statt „Stall“ z. B. „Stilla“ erschwert, sind Mädchen dann oft schneller als Jungen.)
- 9. Jg. – LP: *EVA-Prinzip, prozessorientiertes Modellieren, Prozessdiagramm*
REQ: *muss/kann/soll unterscheiden, dynamische Sicht (Prozesse), statische Sicht (Objekte), Persistenz, Teilanforderungen ermitteln*
Aufgabe: Die SchülerInnen sollen das Zusammenbauen eines selbst gewählten Gegenstands beschreiben, dann mittels eines Prozessdiagramms darstellen, dabei klar zwischen Materialien und Aktivitäten unterscheiden.
- 10. Jg. – LP: *UML-Modelle (Zustands-, Sequenz-, Klassendiagramm), Java*
REQ: *Systemgrenzen bestimmen, User Storys, Funktionsperspektive (Use Cases), Verhaltensperspektive, Strukturperspektive einnehmen*
Aufgabe: Die SchülerInnen sollen textuell, dann mit Use Cases ihre Projektidee beschreiben. Ausgehend von einer wichtigen Klasse sollen sie unterschiedliche Perspektiven einnehmen, passende Modelle, z. B. Zustandsdiagramme iterativ erstellen, zuletzt aus diesen Modellen Java-Code generieren.



Ingrid Neckermann

Ingrid Neckermann blickt auf eine langjährige IT-Erfahrung in den Sektoren Banken, Versicherungen und Versorgungsindustrie zurück. Nach ihrer Tätigkeit am Mainframe als Entwicklerin befasste sie sich als Software-Architektin und Projektleiterin vor allem mit strategischen Technologiefragen wie Einführung eines Firmen-Intranets, Neuentwicklung eines Unternehmensframeworks in J2EE oder Marktfähigkeit neuer Hypes wie JavaScript, XML, JUnit, OLAP, Data Warehouse oder BPMN. Auch in ihrer Tätigkeit als Gymnasiallehrerin strebte sie stets nach innovativen Ansätzen. Ihr besonderer Augenmerk galt der Mädchenförderung für MINT-Fächer. Das abgedruckte Paper ist im Tagungsband des 5. Münsteraner Workshops zur Schulinformatik, Leitung Hr. Prof. Thomas Marco und Hr. Weigend, ISBN 978-3848201815 am 25.04.2012 erschienen.

5. Empfehlungen

Die in diesem Aufsatz aufgeführten Beobachtungen und Schlüsse gilt es noch wissenschaftlich tiefer zu erforschen. Überdenkenswert sind hierbei folgende Empfehlungen:

1. Weiterentwickeln des Lehrplans (auch in Form von Kooperationsvorschlägen mit Fächern wie Deutsch, Englisch, Sozialkunde, Psychologie u. a.):
 - Aufnehmen von in der IT eingesetzten Befragungstechniken (z. B. Interview, Fragebogen) und Kreativitätstechniken (z. B. Brainstorming, Perspektivenwechsel, Analogietechniken) aus kundennahen Gebieten der Informatik [RU12],
 - Hinzufügen von IT-typischen Methodiken wie iterativem Entwickeln von IT-Systemen, Annähern an ein System aus unterschiedlichen Sichten und Perspektiven,
 - Hervorheben des Modellierens als wesentliches Thema der Informatik,
 - Überarbeiten nicht altersgemäßer Inhalte: Klassendiagramme überfordern wie das Variablenkonzept in der Mathematik oft noch in der 6. Jg. Statt in der 9. Jg. SQL und in der 10. Jg. Java als Block zu unterrichten, wäre es besser, in der 9. Jg. einfaches SQL und einfaches Java zu vermitteln, beides in der 10. Jg., auch miteinander kombiniert, zu vertiefen.
2. Überdenken der Benachteiligung des Fachs Informatik in der Abiturprüfungsordnung: Informatik, eine Ingenieurwissenschaft, gilt nicht als Naturwissenschaft, reduziert daher die Anzahl der noch frei wählbaren Profileinbringungen und führt so bei vielseitig begabten Mädchen zur Wahl risikoärmerer Fächerkombinationen.
3. Weiterentwickeln der Schulbücher:
 - Erweitern um konzeptionelle, strukturelle, Gender-sensible Aufgaben,
 - Aufnehmen von Rollenspielen, die die Vielfalt der IT-Berufe bekannt machen,
 - Verbessern von „Unschärfen“: Prozessdiagramme sollten nicht unter dem Titel „Datenflussdiagramm“, prozeduraler Programmcode unter der Überschrift „Objektorientiertes Programmieren“ abgedruckt werden u. ä.

Überlegenswert wäre es, ein eigenes Schulfach *Kommunikation und Information* zu entwickeln. Dieses könnte bewusst Parallelen zwischen menschlichem Verhalten und technischer Umsetzung ziehen (vergleiche hierzu: Bionik, Bisoziation). In diesem zwei- bis dreistündigen Fach ist eine Stunde neigungsspezifisch vertiefend gestaltet. Zu demselben Thema arbeitet die eine Gruppe konzeptionell (Diskutieren, Modellieren, organisatorisch Managen), die andere technisch vertiefend (Experimentieren, Programmieren, technisch Managen). Austausch zu Ergebnissen erfolgt im Klassenverband.

Anmerkung

- 1 *Der Begriff Gender wird verwendet, um auszudrücken, dass die Unterscheidung nach Sex nicht getroffen werden kann.*

Literaturverzeichnis

- [Bo99] Bown, Geraldine; Brady Catherine: Klartext sprechen, mehr Erfolg im Beruf. Walhalla U. Praetoria; 1. Aufl., 1999.
- [IR12] CPRE Zertifizierung (CPRE Foundation Level Lehrplan 2.1. (deutsch) ist seit 1. September 2012 in Kraft). <http://www.certified-re.de>,
- [LPBay] <http://www.isb.bayern.de>, Navigation: Lehrpläne/Standards, G8-Lehrplan, Natur- und Technik, 6.-7. Jg. und Informatik, 9. – 12. (nur am naturwissenschaftlichen Gymnasium, am nicht-naturwissenschaftlichen Gymnasium wird die 9.-10. Jg. für die Oberstufe als Wahlpflichtfach empfohlen).
- [Po96] Pohl, Klaus: Process Centred Requirements Engineering. Research Study Press, 1996.
- [PR11] Pohl, Klaus; Rupp, Chris: Basiswissen Requirements Engineering, Aus- und Weiterbildung zum „CPRE (Certified Professional for Requirements Engineerings)“. dpunkt.verlag, Heidelberg, 3. Aufl., 2011; S. 11-14.
- [Ru12] Rupp, Chris: Requirements Engineering, Ein Überblick. dpunkt.verlag, Heidelberg, 3. Aufl., 2012.
- [SK08] Schulte, Carsten; Knobelsdorf, Maria: »Jungen können das eben besser« – Wie Computernutzungserfahrungen Vorstellungen über Informatik prägen. In Mechthild Koreuber, Hrsg.: Struktur und Geschlecht. Über Frauen und Männer, Mathematik und Informatik, Baden-Baden, 2008. Nomos Verlagsgesellschaft.
- [SW00] Software für den Mathematikunterricht, Geogebra. <http://www.geogebra.org/cms/>
- [SW01] Software zum Erstellen von Bildern wie Objekt-, Klassendiagramme, Benutzeroberflächen, Schaltkreise ... DiagramDesigner: <http://meesoft.logicnet.dk>
- [SW02] Software zum Erstellen von UML-Diagrammen. Luigi Bignami, UMLPad. <http://web.tiscali.it/ggbhome/>
- [SW03] Software zum Erstellen von Mind Map's, FreeMind. <http://free-mind.sourceforge.net>
- [SW04] Software zum objektorientierten Programmieren, EOS. <http://www.pabst-software.de>
- [SW05] Software zum Erstellen von Webseiten, PSPad. <http://www.pspad.com>
- [SW06] HTML-Seiten für Kinder, außerdem für HTML4.0: <http://de.selfhtml.org> und für CSS 2.1.: <http://www.css4you.de>
- [SW07] Software (im Web) zum Erstellen von z. B. UML, Glify. <http://www.glify.com>
- [SW08] Software zum Programmieren in Java, BlueJ. <http://www.bluej.org>
- [SW09] Software zum Generieren von Java-Code, JavaEditor. <http://www.javaeditor.org>
- [SW09] Software zum Generieren von Java-Code, JavaEditor. <http://www.javaeditor.org>

Anhang

A.1. Kurzeinstieg in das Requirements Engineering

„Requirements Engineering ist kaum noch wegzudenken, wenn es darum geht, für den Kunden zufriedenstellende Systeme zu entwickeln und dabei Zeit- und Budgetpläne einzuhalten.“ [Ru12] Dieser systematische, kooperative und iterative Ansatz zur Spezifikation und zum Management von Anforderungen versucht, [...] alle relevanten Anforderungen aller Stakeholder [...] (Erg.: Diese sind Personen und Systeme mit Einfluss auf das System) [...] zu ermitteln, ausreichende Übereinstimmung unter diesen zu erzielen und diese Anforderungen so zu managen, dass Risiken [PR09], insbesondere auch Kosten, minimiert werden.

Requirements Engineering (Abb.1) führt insbesondere in den Phasen „Initialisierung“ und „Voranalyse“ eines IT-Projektes mit vielen kleinen Bausteinen, d.h. Methodiken aus den Kommunikationswissenschaften und Techniken aus den Ingenieurwissenschaften, zu Anforderungen und letztendlich zu standardisiert formulierten Dokumenten, die Modelle enthalten. Bis zum Ende eines IT-Systems bleibt Requirements Engineering begleitend, da es noch in der Projektphase den Grundstein auch für das zukünftige Managen von Anforderungen legt:

Requirements Engineering hat den großen Vorteil, nur bedingt automatisierbar und somit ungeeignet für Outsourcing bzw. Offshoring zu sein.

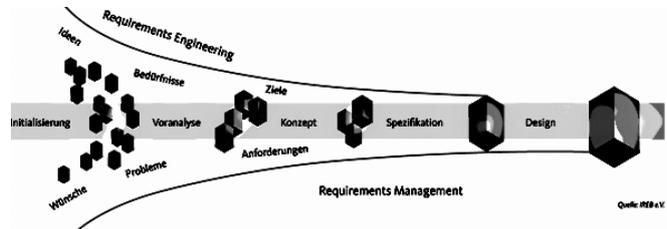


Abbildung 1: Requirements Management (Anforderungsmanagement), Quelle: IREB e.V

Als Anregung zum Entwickeln eigener Unterrichtsideen sei noch auf seine vielfältigen Schnittstellen wie IT-Projektmanagement, Controlling, Software-Architektur, System-Design, Test- und Schulungsmanagement hingewiesen.

aktuelles

A.2. Ergänzungen zum Kapitel 4

A.2.1. Typische Themen in SchülerInnen-Teams (Beispiele)



Abbildung 2: 5. Jg. LFG Biene, 7. Jg. LSG Handtaschen, 10. Jg. LSG ein Modell, das zum Friseur muss – jeweils von Schülerinnen-Teams erstellt



Abbildung 3: 5. Jg. LFG Zielscheibe, 7. Jg. LSG Ninjas und Samurei, 10. Jg. LSG ein Skifahrer – jeweils von Schüler-Teams erstellt (5. Jg. mit der Mathematik-Software-Geogebra [SW00] erstellt, 7. Jg. mit der Software PSPad [SW05] für HTML-Web-Seiten, 10. Jg. mit der Software BlueJ für Java [SW08]).

Bzgl. Technik bevorzugten Mädchen zuerst Farbauswahl. Für ihre Web-Seiten die passende RGB-Farbe entsprechend ihres Lieblingsstars abzumischen, erforderte mehr als eine Unterrichtsstunde [SW05]. Fading-Effekte mit CSS [SW06] waren bei ihnen sehr beliebt. Jungen dagegen untersuchten zuerst den von der Lehrkraft angegebenen Link zu SelfHTML [SW06]. Als die Mädchen bei Jungen Laufschriften entdeckten, übernahmen sie diese und färbten die Texte. Umgekehrt übernahmen Jungen später Farbtricks der Mädchen. Nach fast drei Monaten Projektarbeit glich sich das Wissen aneinander an.

A.2.2. Anfangsunterschiede im Abstraktionsgrad (Beispiele)

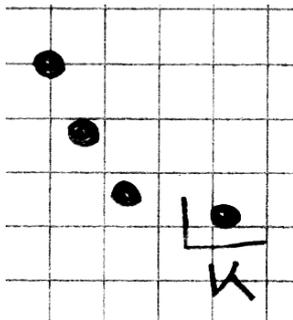
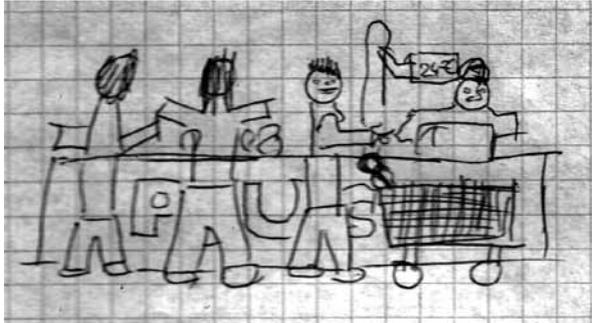


Abbildung 4: Aufgabenart „Zeichne für einen Computer ‚umsetzbar‘ mit möglichst wenigen Strichen das Geschehen an einer Supermarktkasse“. 9. Jg. LFG
oben: (vermutlich) ungeübte Mädchen – unten: abstrakte Jungenlösung

Wurde diese Aufgabenart wiederholt, stieg der Abstraktionsgrad, und es waren keine Unterschiede zwischen den Gender mehr zu erkennen. Eventuell haben Jungen aufgrund von Computerspielen einfach mehr Vorerfahrungen?

A.2.3. Satzschablone (Mittelstufe, vereinfacht auch für Unterstufe)

SchülerInnenbeispiel:

- 1. Schritt (Alltagstext): „Heute ist es sehr heiß, hat wohl 31°. Da ist eigentlich Hitzefrei. Das muss der Schulleiter in der Pause noch durchsagen“.
- 2. Schritt (Satzschablone): „Bei über 30° MUSS der Schulleiter uns hitzefrei geben“.
- 3. Schritt (Punktnotation): *SchulleiterIn.durchsagen(Hitzefrei)*.

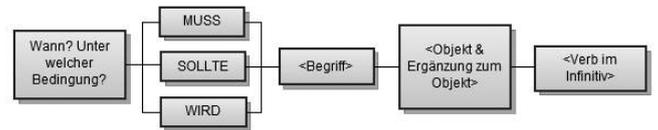


Abbildung 5: Satzschablonen-Vorlage für den Unterricht (zur Satzschablone siehe [PE11])

A.2.4. Projekt-gesteuertes Vermitteln der Lehrplaninhalte (10. Jg.)

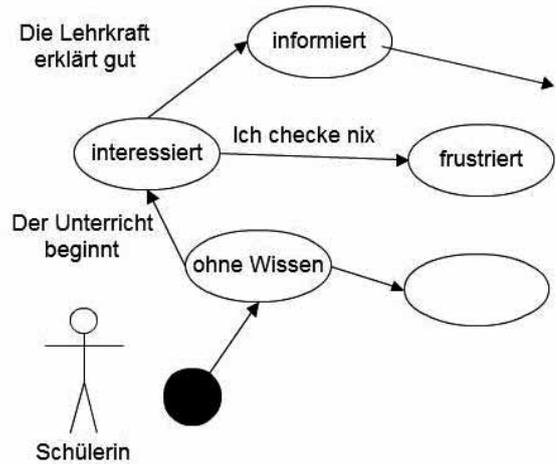


Abbildung 6: Vorübung: Erstelle ein Zustandsdiagramm zum Thema „Wie fühle ich mich im Unterricht?“, Nachzeichnung einer Schülerin-Zeichnung mit [SW07], 10. Jg. LSG

Projekt-Ablauf (Ziel: Vermittlung des Lehrplans entsprechend aktueller Bedürfnisse im Projekt):

- 1. Schritt: Teambildung, Themenwahl in den Teams (z.B. Auto, Feuerzeug, Glücksschwein).
- 2. Schritt: Erklären des Ablaufs im Projekt: Das Thema der Lehrkraft hat den Titel „Sonnenaufgang“. Sie zeigt anhand dieses Themas die nächsten Schritte, die die Teams für ihr Thema analog umsetzen sollen.
- 3. Schritt: (iterativ) Realität – Modell – Programmcode erzeugen und testen
Lehrkraft: Foto mit Sonne, Abstrahieren der Sonne zu einem Kreis, Eigenschaften (Attribute) und Aktivitäten (Methoden) der Kreis-Sonne, Klassenkarte zur Kreis-Sonne, Programmcode (mit noch leeren Methoden) zur Kreis-Sonne, Systemgrenzen (gehört der Horizont noch zum System?), Zustandsdiagramm zum Farbwechsel der Kreis-Sonne, zugehöriger Programmcode (if-then-else, for, while), Sequenzdiagramm zum Lauf der Kreis-Sonne über den Bildschirm, Timer-gesteuert usw. bis zu Vererbung, Polymorphismus.
- 4. Schritt: Präsentieren der Team-Ergebnisse.
- 5. Schritt: Erstellen einer Programmbibliothek mit den Projekt-Ergebnissen, Austausch.

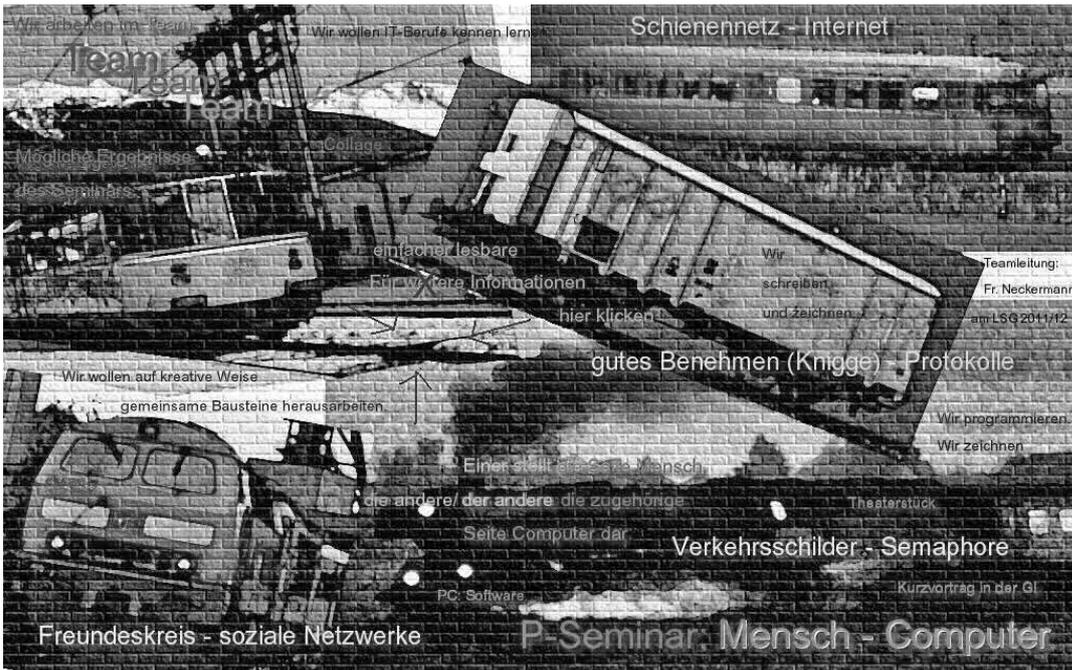
A.2.5. „Mensch und Maschine“ (Oberstufe, Seminafachthema)

Das bekannte Modell „Die vier Seiten einer Nachricht“ hat strukturelle Ähnlichkeit mit der Projektion in der Mathematik, der Fluchtpunkt-Zeichnung in der Kunst und den unterschiedlichen Perspektiven „Funktion“, „Verhalten“ und „Struktur“ des Requirements Engineering.

Das Begrüßen zweier Menschen erfolgt nach einem Protokoll so wie dies bei Netzwerken auch üblich ist. Dies, auch ein Dialog zwischen Lehrkraft und Klasse, lässt sich als Sequenzdiagramm darstellen.

Probleme zwischen Männern und Frauen ähneln nicht kompatiblen IT-Systemen. Gelegentlich sind Ideen nötig, die Adapterlösungen gleichen oder Middleware erfordern.

Ein solches Seminafach könnte noch in der Oberstufe Mädchen, die mit Informatik nur Computerspiele und Programmieren verbinden, auch eine andere Seite der Informatik zeigen.



Sebastian Jekutsch

Die Akte Samsung

Unfaire Arbeitsbedingungen auch beim Allesanbieter

Die öffentliche Kritik an unfairen Arbeitsbedingungen bei der Produktion von Computern hat sich in den vergangenen Monaten auf den Fertiger Foxconn und dessen Auftraggeber Apple konzentriert. Foxconn ist zwar der größte Kontraktfertiger, aber nicht der einzige, und Apple zwar dessen größter, aber nicht der einzige Kunde. Wollen wir also das Augenmerk auch auf andere lenken, und wer liegt da näher als Samsung: bei Handys, Smart-Phones, Speicherchips und LCD-TVs auf Rekordkurs.

Bei Handys ist Samsung weltweit führend, hatte in den vergangenen Monaten im Bereich Smart-Phones sogar Apple überrundet und bietet auch im Bereich Tablets Paroli. Der Markt ist eng verwoben: Apple und Samsung liegen in einem dauernden Patentstreit, dennoch bestehen 30 % des neuen iPad von Apple aus Komponenten von Samsung¹. In Asien kommen die meisten Fernseher von Samsung, bei Speicherchips geht kaum etwas ohne sie. Beide Firmen beauftragen Kontraktfertiger vor allem in China zur Massenherstellung ihrer Geräte.

Im Gegensatz zu vielen anderen Markenherstellern ist Samsung dennoch weiterhin in der Lage, seine Geräte komplett eigenständig zu produzieren. Zum Konglomerat Samsung Electro-

tics gehören unter anderem die weltweit bedeutende Halbleitersparte Samsung Semiconductor und der Bildschirmhersteller Samsung LCD, aber auch dies ist nur ein Teil des Mischkonzerns Samsung Group, zu dem auch Werften, Kraftwerke, Versicherungen oder Krankenhäuser gehören. Samsung ist eine Art Südkorea AG, zuständig für ein Fünftel der Exporte des ostasiatischen Landes². In der Branche der Elektroartikel hat sich Samsung vom Billiganbieter gewandelt zu einem Allesanbieter. Samsung fertigt auch Militärtechnik: Intelligente Selbstschussanlagen sind im Probetrieb, genau mit dem Logo dran, das bei der einen oder dem anderen von uns an der Digitalkamera oder am Fernseher prangt³.



Samsung SGR-A1 in Action (Videostill)³

Kinderarbeit bei Kontraktfertiger

China Labor Watch, eine von New York aus operierende Organisation zur Durchsetzung von Arbeitsrechten in China, hat im April 2012 verdeckte Ermittler beim Samsung-Zulieferer HEG Electronics eingeschleust. Samsung ist der wichtigste Kunde des Unternehmens und stellt sogar einen Teil der Maschinen zur Verfügung. Die Ermittler stellten Zustände fest, an die wir uns nach den Berichten über Foxconn und andere Kontraktfertiger schon fast gewöhnt haben, in ihrer Schärfe diese aber klar übertreffen: Bezahlung unter Mindestlohn, 11-Stunden-Tage in einer 6-Tage-Woche, zu kurze Pausen, durchgehend Arbeit im Stehen, keine Lohnfortzahlung nach Arbeitsunfällen, Nichtaushängen des Arbeitsvertrages, Strafzahlungen und Erniedrigungen durch Vorgesetzte, fehlende Sicherheitsvorkehrungen und -einweisungen⁴. Deutlich über das Gewohnte hinaus geht die Selbstverständlichkeit, mit der auch unter 16-jährige für die gleichen Arbeiten eingestellt werden wie Erwachsene, bei allerdings nur 70 % des Lohns. All dies entspricht nicht den chinesischen Arbeitsgesetzen und internationalen Abkommen.

Sowohl Samsung als auch der beauftragte Auditor Intertek scheinen bei ihren Werksbesichtigungen davon nichts bemerkt zu haben. Chinesische Behörden dementieren⁵. Samsung hat zugesagt, den Vorwürfen nachzugehen⁶. Apple hat regelmäßig – nach eigener, nicht überprüfbarer Aussage – die Vertragsbeziehungen in solchen Fällen abgebrochen. Es bleibt zu beobachten, wie Samsung hier reagiert. Harsche Arbeitsbedingungen jedenfalls sind für Samsung in der Vergangenheit nie ein Tabu gewesen.

„Recognize trade unions over my dead body“

... soll einst der Gründer der Samsung Group gesagt haben. Noch vor zehn Jahren kursierten Berichte über Drohungen gegen Betriebsräte, Kidnapping von Aktivisten, Überwachung, Versetzung und Isolierung von Arbeitnehmern⁷. Zahlreiche Versuche von Betriebsratsgründungen sind gescheitert, stattdessen richtete Samsung *ghost unions* ein, vom Arbeitgeber besetzte Betriebsräte ohne Befugnisse.

Über die Arbeitsbedingungen in den Werken ist wenig bekannt. Im Schatten ähnlicher Ereignisse bei Foxconn gab es Anfang 2011 auch bei Samsung Berichte über zwei Selbstmorde von Beschäftigten⁸. Samsung entschuldigte sich umgehend und reagierte auf die anklagenden Abschiedsbriefe Mitte 2011 mit scheinbarer Verbesserung der Arbeitsbedingungen: Flexible Arbeitszeiten, Gesundheitsprüfungen und leistungsabhängige Bonuszahlungen⁹. Das Ziel, die Bildung von Arbeitnehmervertretungen zu verhindern, hat der Konzern aber nicht erreicht, denn seit Juli 2011 gibt es den ersten unabhängig gewählten Betriebsrat bei der Samsung Group¹⁰. Diese späte Entwicklung lässt sich dadurch erklären, dass Südkorea zu der Minderheit von Staaten zählt, die die ILO-Kernarbeitsnormen Nr. 87 und 98 über Vereinigungsfreiheiten nicht ratifiziert haben, womit es übrigens seinem großen Vorbild USA. folgt¹¹.

Es ist schwierig, Hintergrundinformationen über Samsung zu bekommen. In Korea wurde von einem (nicht übersetzten) Enthüllungsbuch berichtet, das Lobbyismus, Bestechung und Vetternwirtschaft, enge Verflechtungen zwischen Konzern, Staat und Justiz schildert. Über das Buch wurde anschließend aber weniger diskutiert als vielmehr geschwiegen¹². Der autoritäre Stil der Firma war auch ein Thema für deutsche Zeitungen¹³.

Dank unermüdlicher Arbeit von Nichtregierungsorganisationen sind die gehäuften Krebserkrankungen bei Samsung jedoch bestens dokumentiert und haben auch international ein wenig Aufmerksamkeit bekommen, auch im deutschen Fernsehen¹⁴.



Samsung war nominiert für den Negativpreis Public Eye Award.

Grafik: © <http://www.publiceye.ch/>

Krebs-Cluster in der Halbleiterherstellung

Bis zu diesem Zeitpunkt hat Kong Jeong-ok 140 Krebsfälle von Samsung-Mitarbeitern dokumentiert, wovon 55 bislang tödlich verliefen¹⁵. Dr. Kong ist Ärztin für Arbeitsschutz und aktiv bei SHARPS (*Supporters for the Health And Rights of People in the Semiconductor industry*), einer Kampagne für Arbeitsrechte von Beschäftigten der Halbleiterindustrie¹⁶. Bevor die meist jungen Samsung-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Leukämie erkrankten oder ein Gehirntumor diagnostiziert wurde, galten sie nicht als Risikogruppe, waren gesund und begannen ihren Job bei Samsung, in einigen Fällen sogar am selben Fließband. Laut

Kong lässt sich das nicht als statistischer Zufall interpretieren. Laut Samsung durchaus.

Die Halbleiterindustrie ist seit langem bekannt für gesundheitsgefährdende Arbeitsplätze. Ihr Image ist sauber; bekannt sind die *clean rooms*, Fertigungshallen, in denen kein Staubkorn die Produktion stört. Das dient mitnichten dem Schutz der Arbeiter in ihren *bunny suits*, sondern nur der schmutzfreien Verarbeitung der Silizium-Wafer. Es ist aber schwierig, den Zusammenhang zwischen Erkrankung und Arbeitsumgebung nachzuweisen, weil zwischen Beschäftigungsbeginn und Entdeckung der Krankheit häufig eine große Zeitspanne allmählicher Vergiftung liegt. In den 90er Jahren gingen erkrankte IBM-Mitarbeiter in die Öffentlichkeit, es gab Zurückweisungen und auch Prozesse, die mal verloren, mal gewonnen wurden. Späte wissenschaftliche Studien wiesen einen Zusammenhang nach¹⁷ oder lehnten ihn ab¹⁸. Es bleibt irritierend, dass es in dieser innovativen High-Tech-Branche so wenig Innovatives beim Arbeitsschutz gibt.

Im Juni 2007 forderten die ersten erkrankten Samsung-Mitarbeiter Entschädigungszahlungen. In Südkorea sind solche Forderungen an die staatliche *KComWel* (*Korea Workers' Compensation & Welfare Service*) zu richten, eine Versicherung für solche Fälle, in die die Arbeitgeber gemeinschaftlich einzahlen. KComWel lehnte jedoch Zahlungen an Samsung-Opfer erstmals im Mai 2009 ab, Begründung: Es sei kein Zusammenhang mit dem Job erkennbar. SHARPS sammelte diese Fälle und reichte Anfang 2010 eine Klage gegen KComWel ein.

Erste Medienaufmerksamkeit erregte wenige Monate später der Krebstod von Park Ji-Yeon, Mitarbeiterin bei Samsung Semiconductor, ihre Beerdigung und der anschließende Marsch der Trauernden zum Samsung Headquarter inmitten Seoul City. Die Demonstration endete mit mehreren Festnahmen, die Festgenommenen wurden zwei Tage in Gewahrsam gehalten¹⁹.

Von Whistleblowers befreite interne Dokumente und zurückgehaltene Untersuchungen der Seoul University tauchten auf mit Berichten über bei Samsung Semiconductor eingesetzte gefährliche Chemikalien²⁰, unter anderem bei den Reinigungsarbeiten – was doch sehr an die Geschehnisse bei Wintek²¹ erinnert. Doch diese Berichte lagen KComWel nie vor. Der Organisation wurde vorgeworfen, dass sie gar nicht genügend Informationen



Auflösung der Demo vor Samsung-Zentrale

hatte, um sich ein Urteil zu bilden, dass zudem alle Daten nur von Samsung selbst kamen²².

Im Juni 2011 dann der erste Erfolg für SHARPS: Ein Gericht – ebenfalls nicht mit genügend Unterlagen ausgestattet – verurteilt KComWel zur Anerkennung der Entschädigungsansprüche von zwei (schon gestorbenen) der sechs klagenden Opfer²³. Obschon keine wissenschaftliche Klarheit herrscht, hält das Gericht die Wahrscheinlichkeit, dass die Arbeitsumgebung die Ursache der Erkrankungen war, für hoch genug, da die Mitarbeiter am fast gleichen Arbeitsort mit gefährlichen Chemikalien nahe genug in Berührung kamen, trotz Einhaltung aller gesetzlich vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen. Bei den anderen vier wurde dies verneint.

Der Konzern hat auf das Urteil reagiert, wie es zu erwarten war, hält Entschädigungszahlungen für unbegründet und weist bis heute jeden Zusammenhang zwischen den Erkrankungen und den eingesetzten Chemikalien zurück. Er konnte es sich leisten, eine Studie in Auftrag zu geben, die diesen Standpunkt bestätigt²⁴, die allerdings wegen darin enthaltener Firmengeheimnisse lange Zeit nicht veröffentlicht wurde. Das beauftragte Institut *Environ* wird von der Industrie finanziert. Auch von KComWel kam mit einer eigenen Einschätzung Unterstützung für Samsung²⁵.

Andererseits hat Samsung eine öffentliche Untersuchung der bei SHARPS gesammelten Fälle angeboten²⁶, den Medien Vorzeigefertigungsstraßen präsentiert, ja sogar Betroffenen Zahlungen in Aussicht gestellt, wenn sie nicht offiziell Entschädigungszahlungen beantragen und auch auf sonstige Forderungen verzichten²⁷.

Im September 2011 reicht KComWel Berufung gegen das Urteil ein, auch SHARPS geht in Revision. Beide Entscheidungen stehen zu diesem Zeitpunkt noch aus. Immerhin scheint KComWel seine Taktik zu ändern: Im April 2012 erkennt es erstmals einen Samsung-Fall an und zahlt Entschädigung.

Selten im Fokus: Die Komponentenhersteller

Die Wertschöpfungskette in der IT-Produktion sieht grob so aus: Rohstoffgewinnung → Komponentenherstellung → Gerätefertigung → Nutzung → Entsorgung; hier schließt sich idealerweise ein Kreis. Die uns bekannten Markenhersteller entwerfen das Produkt nur noch – wenn überhaupt, denn auch das wird inzwischen ausgelagert – und sorgen für das Marketing und meist auch für den Vertrieb. Sie üben enormen Druck auf die Vertragsfertiger aus, damit diese schnell, flexibel und billig arbeiten. Sonst kommt halt die Konkurrenz zum Zuge. Genau dieser Druck wird an die Arbeiterinnen und Arbeiter weitergegeben: Hohes Arbeitspensum, flexible Arbeitszeiten und -verträge, geringe Löhne.

Der Markenhersteller Samsung fertigt auch selbst, der Druck entsteht also innerhalb der Firma. Samsung stellt viele Komponenten her, CPUs, Speicherchips, Displays, vermutlich auch einige der sonstigen elektronischen Bauteile. In der kritischen Betrachtung der IT-Produktion wird nur selten über diese Komponentenhersteller berichtet, obwohl sie eine wesentliche Rolle

spielen, zum Beispiel beim Einkauf der Rohstoffe. Sie sind auch mitverantwortlich für die Finanzierung krimineller Strukturen, für Umweltzerstörung und die unhaltbaren Zustände in den Minen. Bekannt sind unter anderem die Verhältnisse bei der Gewinnung von Zinn und Kobalt²⁸.

Im „Schwarzbuch Markenfirmen“ wird – allerdings schon 2001 – berichtet, wie ein Samsung-Vertreter versuchte, billiges Coltan (Tantal-Erz, benötigt für kleine Kondensatoren) aus der D. R. Kongo aufzukaufen²⁹. Schon damals war öffentlich bekannt und wurde von der UN verurteilt, dass sich der Bürgerkrieg im Ost-Kongo wesentlich aus den Zöllen und Bestechungsgeldern beim Rohstoffabbau finanziert. Heute betont Samsung jedoch, ausreichend Vorkehrungen zu treffen, kein Tantal aus der Demokratischen Republik Kongo zu beziehen³⁰. Überprüfen kann man dies nicht.

Anmerkungen

- 1 iSuppli Press Release: New iPad 32GB + 4G Carries \$364.35 Bill of Materials, 16.3.2012
- 2 Quelle: Wikipedia über Samsung Group
- 3 Präsentiert wird der SGR-A1 als Teil des „Samsung Techwin Defense Program“ zum Beispiel unter <http://www.youtube.com/watch?v=pMkV8E2re9U>
- 4 China Labor Watch: Samsung's Supplier Factory Exploiting Child Labor – Investigative Report on HEG Electronics (Huizhou) Co., Ltd. Samsung Supplier. August 2012
- 5 No child labor found in Samsung supplier: officials. China.org.cn, 10.8.2012
- 6 Samsung China Assembler Employs Child Workers, Group Says. Bloomberg News, 8.8.2012
- 7 Charles Levenstein and Dominick Tuminaro: Samsung Denies Worker Rights – and Worker Health – in South Korea. International Union Rights journal, volume 17(4) 2010.
- 8 Elizabeth Grossman: Bad News from Korea: Young Samsung LCD-Factory Worker Suicide – Second in Two Weeks. The Huffington Post Blog, Jan 2011
- 9 Samsung prepares for multiple union system, The Hankyoreh, 19.5.2011
- 10 First Samsung union anticipates struggle for survival, The Hankyoreh, 14.7.2011
- 11 ILO = International Labour Organisation, eine UN-Organisation die unter anderen soziale Standards definiert hat. Nr. 87 und 98 über die Vereinigungsfreiheit gehören zu den Kernarbeitsnormen (wie auch zum Beispiel Abschaffung der Kinder- und Zwangsarbeit und der Diskriminierung), welche oft als Mindestkriterien für den Einkauf durch öffentliche Stellen in Deutschland herangezogen werden.
- 12 Book on Samsung Divides Korea, The New York Times, 25.4.2010.
- 13 Die Zeit vom 16.2.2012: Erfolg auf Befehl; Focus Magazin 12/2012: Das Anti-Apple-Reich
- 14 Frontal 21: Krebskranke bei Samsung. Sendung vom 14.8.2012, einsehbar in der ZDF Mediathek.
- 15 SHARPS: The Occupational Diseases of Electronics/Semiconductor Industry
- 16 SHARPS (in Englisch übersetzten Zeitungsberichten auch Banollim genannt) steht für „Supporters for the Health And Rights of People in the Semiconductor industry“, siehe <http://stopsamsung.wordpress.com/>
- 17 Richard W Clapp: Mortality among US employees of a large computer manufacturing company: 1969–2001, Environmental Health, Vol.5, Nr. 30, 2006, vollständig verfügbar unter <http://www.ehjournal.net/content/5/1/30>
- 18 John Boice u.a.: Cancer Mortality Among US Workers Employed in Semiconductor Wafer Fabrication. Journal of Occupational & Environmental Medicine Vol. 52, Nr. 11, 2010
- 19 Persönliche Kommunikation mit Dr. Kong. Auf YouTube gibt es eine kleine Dokumentation: <http://www.youtube.com/watch?v=3ibpkwP0jwg>
- 20 Handbook reportedly confirming dangerous chemicals at Samsung semiconductor factory to be released, The Hankyoreh 8.7.2010
- 21 Sebastian Jekutsch: Bad Apple, FIFF-Kommunikation 2/2011
- 22 New factor in Samsung semiconductor legal battle: chemical nondisclosure, The Hankyoreh, 6.10.2010
- 23 Siehe für eine gute Erläuterung: Korean Court rules in favor of 2 leukemia victims, ICRT (International Campaign for Responsible Technology) News
- 24 ENVIRON discusses findings of study on health and safety measures inside Samsung semiconductor facilities
- 25 Für eine gute Zusammenfassung der Argumentation und Geschehnisse siehe Elizabeth Grossman: Toxics in the 'Clean Rooms': Are Samsung Workers at Risk?, Yale Environment 360, 9.6.2011
- 26 The Girls Who Got On The Bus Bound For Samsung, Übersetzung eines Artikels von Hankyoreh 21, zu finden unter <http://stopsamsung.wordpress.com/>
- 27 Samsung attempts to cover up industrial accidents with money, The Hankyoreh 30.7.2010; Samsung denies link but yields to compensation for cancer cases, The Hankyoreh, 31.8.2011
- 28 Cornelia Heydenreich : IT-Industrie muss mehr tun als lediglich Strom zu sparen, FIFF-Kommunikation 3/2009
- 29 Klaus Werner: Tantalusqualen fürs Handy. In: Klaus Werner, Hans Weiss: Das neue Schwarzbuch Markenfirmen, 2003 Franz Deuticke Verlagsgesellschaft mbH, Wien
- 30 Samsung Europe: Policy on Coltan. <http://www.samsung.com/eu/sustainability/policyofcoltan.html>

Alle Quellen (außer 19 und 29) sind online leicht auffindbar. Stand: 14.8.2012



Der Text unterliegt der CC-BY, die Bilder nicht



Sebastian Jekutsch, selbst Samsung-Kunde, arbeitet in der FIFF-Regionalgruppe Hamburg, war Initiator und Mitautor der neuen FIFF-Broschüre zur elektronischen Gesundheitskarte und beschäftigt sich inzwischen vor allem mit dem Thema „Faire Computer“. Kontakt: sj@fiff.de. Wen das Thema interessiert und auf dem Laufenden bleiben will, ist eingeladen sich bei der Mailing-Liste [FIFF-FairIT] (<http://lists.fiff.de/mailman/listinfo/fiff-fairit>) anzumelden.

Visualisierungen

Britta Schinzel

Einleitung

Das Heft, welches Sie gerade in der Hand haben, behandelt mit dem Thema **Visualisierungen** einen in der Praxis äußerst wichtigen Zweig der Informatik. „Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“, deshalb beschleunigen Visualisierungen die Wissensrezeption. Doch halt! Welches Wissen will das Bild vermitteln und welches unterdrückt es, und welche Adressaten spricht es an? Und wie verschieden interpretieren es Menschen mit unterschiedlichem Kenntnis- und Erfahrungshintergrund?

Während Theorien über und Systematisierungen von Visualisierungen noch sehr wenig entwickelt sind, wie *Jörg Pflüger* in seinem Artikel feststellt, zeitigen die Produkte, Visiotype und Bebilderungen weit reichende Veränderungen, insbesondere für wissenschaftliches und popularisiertes wissenschaftliches Wissen, dabei auch problematische. So insinuiert gerade Visiotype, wie Kurven, Histogramme oder Darstellungen von Statistik unhinterfragbare wissenschaftliche Objektivität. Auch neurowissenschaftliche Ergebnisse, die auf komplizierter Bildgebung und erfahrungsreicher, aber auch überschießender Bildinterpretation der diesbezüglich unterdeterminierten Bildinhalte beruhen, werden oft unreflektiert anerkannt, wie *Sigrid Schmitz* in ihrem Text zur Neuroökonomie und *Kerstin Palm* mit der Analyse einer Veröffentlichung mit (klassischer) Bildinterpretationen in der Biologie eindrücklich darlegen.

Das Heft behandelt zunächst Historisches, dann den Versuch einer theoretischen Systematisierung, Fragen visueller Evidenz und kognitiver Adäquatheit, sowie wichtige Anwendungen in Kunst, beim e-Learning, in Biologie, Medizin und Ökonomie, wobei für einige dieser Themenbereiche auch Analysen aus Gender-theoretischer Sicht vorgestellt werden. Die Arbeiten von *Pflüger* und *Domik et al.* zeigen die Problematik bildlicher Konstruktionen für die Evidenzerzeugung in eindrucksvoller Weise, die Arbeiten aus Biologie und Medizin belegen zusätzlich, wie schwierig deren Interpretationen sein können und welche problematische Wirkungen kausale Kurzschlüsse und Fehlinterpretationen für das wissenschaftliche und das kollektive Wissen nach sich ziehen.

Margit Pohl beginnt mit der allgemeineren Frage, ob sich durch die zunehmende Verwendung digitaler Medien unsere Wissenschaft grundlegend verändert, weil Wissen jetzt in einer anderen Form dargestellt werden kann und wird. Dazu ist zunächst zu klären, was wirklich neu an digitalen Abbildungen ist, und welche Möglichkeiten sich mit ihnen eröffnen. Sie stellt diese Neuerungen in den historischen Kontext der Revolution des Wissens

und der Wissenschaft durch die Reproduzierbarkeit von Bild und Text infolge der Erfindung des Buchdrucks. Als Innovationen gegenüber Gedrucktem ermittelt sie fünf spezifische Eigenschaften der digitalen Bilder: – Offenheit für Veränderungen, – vernetzte Strukturen, die Bezüge zu anderen Darstellungen gestatten, – Interaktivität und damit das Verschwinden der Grenzen zwischen LeserIn und AutorIn sowie – die Möglichkeit der Kombination von mehreren Medien.

Im zweiten Teil ihres Textes geht *Margit Pohl* auf wahrnehmungspsychologische Grundlagen der Informationsvisualisierung ein.

Mit seinem durchaus literarisch zu nennenden Text *Der Rechenmaschine das Zeichnen auferlegen. Zu den Wurzeln der Digitalen Medien* weist *Frieder Nake* darauf hin, dass mit der auch von ihm selbst kreierten frühesten Computergrafik und Computerkunst die Wurzeln der heutigen Neuen Medien gelegt wurden. Einerseits hatte die Fotografie die Kunst, das Zeichnen, darin abgelöst, Abbilder zu schaffen, andererseits entstanden neue Verbildlichungen von Abstrakta aus mathematisch-naturwissenschaftlichen Daten: mit dem vom NSF 1984 geprägten Begriff des Visualisierens setzte eine Technik der Bearbeitung von empirischen Daten zur Transformation in kognitiv begreifbare bildliche Darstellungen ein. Schon 1963 jedoch, also noch vor der Etablierung der Informatik als Wissenschaft und Studienfach in Europa, hatte *Sutherlands* mit seiner Dissertation *A man-machine graphical communication system* ein Programmsystem zur Modellierung von Geometrie in Grafiken und deren interaktive Manipulation kreiert. Etwa gleichzeitig experimentierten Mathematiker, Physiker und Ingenieure wie *A. Michael Noll*, *Herbert A. Franke*, *Georg Nees* neben dem Autor *Frieder Nake* selbst mit der Erzeugung von Bildern. Sie verwendeten dafür zunächst andere elektronische Geräte mit Bildausgabe, wie beispielsweise Oszillographen, später versuchten sie sich an jeweils für andere Zwecke neu konstruierten Analog- und Digital-Rechnern zur Erzeugung von Bildern als Kunst. *Max Bense* stellte

diese Bilder erstmals 1965 in der Ausstellung *Generative Computergrafik* vor. *Nake* beschreibt nun, wie auch mit seinen eigenen grafischen Kreationen, die generative Kunst entstand, und damit der digitale Computer als Medium für Analoges, Grafisches und Kommunikation, kurz für zeitlich und räumlich Kontinuierliches und Variables. Und bereits in den 60er Jahren wurde der Computer, die Universalmaschine für Programmierung und Ablauf von Algorithmen, auch als Universalmaschine für die Erzeugung aller Arten von Bildern erkannt.

Wie *Frieder Nake* würdigt auch *Jörg Pflüger* die Arbeiten über gute und schlechte Informationsvisualisierung von *Edward Tufte*, aber auch *Jacques Bertins Graphische Semiologie* als ersten Kategorisierungsversuch für grafische Darstellungen, denn Kategorisierung ist auch seine Absicht. Er unterscheidet zunächst zwischen Informations- und Darstellungsraum, und Transkriptionen, die die gegebene Information mit ihren unterschiedlichen Anforderungen in der für die vorgesehene Wahrnehmungsart geeigneten grafischen Darstellung möglichst gut gewährleisten. Im visuellen Raum unterscheidet *Bertin* Farb-Muster-Variablen, so die Dimensionen der Zeichenfläche, wo die Position Bedeutung trägt, beispielsweise die Nähe Ähnlichkeit beschreiben kann; dann grafische Eigenschaften der Zeichen wie Farbe, Helligkeit, Größe, Muster und Form. Den Informationsvariablen müssen also geeignete visuelle Variablen zugeordnet werden, wobei die Farb-Muster-Variablen die Wahrnehmung auf unterschiedliche Weise beeinflussen. *Pflüger* beschreibt unterschiedliche Anforderungen von Informationsraum und Adressierung für 2D-Grafiken und dafür jeweils angemessene Kategorien der Darstellung, d. h. gute visuelle Lösungen, und bringt dazu eindrückliche Beispiele. Interaktivität, etwa durch Zoomen, Überlagerung oder Ausblenden werden in diesem Text ausgespart. Ziel einer visuellen Darstellung sollte es sein, für alle Rezipienten prägnante Darstellungen zu finden, die zu einem Evidenzerlebnis führen können. Somit wäre es die Aufgabe der EntwicklerInnen, in den Daten verborgene Beziehungen durch grafische Manipulation aufzudecken, d. h. mittels des Computers explorative Datenanalyse zu betreiben. Wie schwierig eine solche Aufgabe allein für medizinische Visualisierungen ist, zeigt die Tatsache, dass es eine eigene *Medical Image Perception Society* gibt, die sich der Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Wahrnehmung und Bildinterpretation in 2D-Bildern widmet.

Bildarchive sind heute wichtige wissenschaftliche Arbeitsinstrumente, denkt man an die Bildsammlungen, die etwa bei den riesigen internationalen medizinischen Projekten, wie *The Visible Human* oder *The Human Brain Project* oder auch *The Human Genom Project* angesammelt werden müssen. Während es dort vorwiegend darum geht, das Bildmaterial, das in unterschiedlichsten Formaten und Modellannahmen gewonnen wurde, kalibrierend zu vergleichen, in Übereinstimmung zu bringen und zu integrieren, sind Bilderkonvolute, die für die Kunst, ihre Archivierung und für vergleichende Studien der Kunstwissenschaft zur Verfügung gestellt werden, eher an Bezügen und Vergleichen interessiert, die das Bildmaterial bis auf Zoomen oder Detail-Isolation unverändert lassen. Mehrere deutsche Universitäten haben mit *prometheus* ein solches Bildermedium entwickelt, darunter auch die Universität Lüneburg, wo *Martin Warnke* mit MitarbeiterInnen den *Meta-Image-Editor* entwickelte, welcher in *prometheus* Bildkorpora Bilddetails markieren, zoomen, annotieren und verlinken kann. Warnke folgt dabei digital den Tätig-

keiten von *Aby Warburg*, der Bildmotive in Fotografien mit Hilfe von Stecknadeln und Fäden verband, um Bild-Argumentationsketten sichtbar zu machen, die er auch dynamisch veränderte. Er beschreibt, welche Probleme bei der informatischen Lösung solcher Bearbeitungsmöglichkeiten auftreten, oder auch wegfallen. Das hochgesteckte Ziel ist es, mit den ausgefeilten Mitteln des *Meta-Image-Editors* aus dem komplex verknüpften Bildmaterial Interpretationen im Sinne von Panofsky's Bedeutungsebenen aufscheinen zu lassen, interaktiv und automatisch. Das geht über die von *Pflüger* erwünschte explorative Datenanalyse mittels grafischer Manipulation insofern hinaus, als das Werkzeug einen guten Teil der Aufgabe, Bedeutungen sichtbar zu machen, übernehmen soll. *Martin Warnkes* Vorstellung nach kann es evolutiv Sinn erzeugen durch die Nutzung und Gewichtung der komplexen Verknüpfungsstrukturen.

In der Medizin wird 3D-Bildgebung vor allem für Diagnosen (u.a. aber auch für die Lehre) verwendet, woraufhin die Evidenzerzeugung sehr viel spezifischer ausgerichtet werden muss. Dabei werden Rendering-Verfahren genutzt für die Beschreibung und Manipulation von Oberflächen wie für das Innere (Aufschneiden, Transparenz, Durchblick) von 3D-Bildern. Die Arbeit von *Gitta Domik et al.* beschäftigt sich mit der visuellen Evidenz von Merkmalen, die mittels Volumenrendering-Algorithmen aus 3D-Datensätzen mittels Computertomografie sichtbar gemacht werden. Da solche Algorithmen die Interpretation der Ergebnisbilder verändern, testen die AutorInnen mögliche Interpretationen von Bildern empirisch auf Fragestellungen der Diagnose hin, im vorliegenden Fall ist es die Begrenzung und die Krümmung von Arterien. Hier wird die Qualität einer Visualisierung durch *Expressiveness* (Ausdruckskraft) und *Effectiveness* (Wirksamkeit = Geschwindigkeit und Genauigkeit der Interpretation einer festgelegten Aufgabe) definiert, was in etwa der *Coy- und Pflüger'schen* visuellen Evidenz entspricht. Ästhetik oder Effizienz sollten dieser Evidenz bei der Parameterwahl des Rendering-Algorithmus nachgeordnet werden.

In der Arbeit wird nur der erste Teil einer medizinischen Diagnose auf Basis eines Bildes untersucht, die visuelle Suche im Bild, also die Perzeption der im gegebenen Kontext wesentlichen Bildmerkmale, und nicht die darauf basierende Diagnose. Wie gut die visuelle Teilaufgabe bewältigt wird, hat jedoch Einfluss auf die Qualität der Diagnose. Die Teilaufgabe besteht in der Beurteilung der Krümmung und Begrenzung von Arterien mit unterschiedlichen Beleuchtungsmodellen.

Im Anschluss an die Ergebnisse der Empirie werden Probleme der Validität solcher Untersuchungen eingehend diskutiert: da ist zunächst der enorme Unterschied zwischen subjektivem Eindruck der und tatsächlicher Leistung durch die ProbandInnen; dann die Dekontextualisierung und Isolation der Aufgabe im Experiment; weiter Störeinflüsse bei der Bildgebung und ihre Wirkungen in der statistischen Auswertung, und schließlich Validitätsprobleme der Statistik selbst, wie sie u.a. in *Ioannidis: Why most published research findings are false* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16060722>) diskutiert wurden.

Kerstin Palm kritisiert an vielen naturwissenschaftlichen Visualisierungen und ihren populärwissenschaftlichen Verbreitungen, dass diese als direkte Selbstdarstellungen der Natur behandelt werden, die ohne menschliches Zutun wie von selbst entstehen

und unmittelbar evident erscheinen. An drei Beispielen in einem Buch über das Werbeverhalten zwischen den Geschlechtern, das gleichzeitig den Universalanspruch der Biologie auf die Erklärungen von Psychologischem und Sozialem mit transportiert, zeigt sie, auf welche Weise die Interpretationsprozesse sowohl bei der Herstellung von Bildern als auch beim wissenschaftlichen Lesevorgang unsichtbar gemacht werden. *Palm* macht uns bewusst, wie durch die Bildunterschrift zum Bild in Kombination mit dem Text eine Interpretation vereindeutigt wird, und wie diese sogleich als Evidenz für einen Theorienachweis genutzt wird. Ähnlich wird mit einem zweiten, abstrakten Bild verfahren, das Blickbewegungsverläufe geschlechtsdifferenziert darstellt, wobei die visualisierten Unterschiede als biologisch determiniert behauptet werden. Im dritten Beispiel, dem historischen Wandel von Schönheitsidealen, deckt sie eine Kette spekulativer Interpretationen auf, die Schönheitsideale so funktional in Fortpflanzungsökonomien einbettet, dass daraus scheinbar evolutionsbiologische Begründungen herleitbar sind, leider nicht ohne widersprüchliche Argumente. Nach all dieser Kritik gibt *Palm* konstruktive Hinweise, welche Mindestanforderungen an einen wissenschaftlich seriösen Umgang mit naturwissenschaftlichen Abbildungen zu stellen wären.

Sigrid Schmitz wiederum beschreibt, wie in den Neurowissenschaften bildgebende Verfahren dazu verwendet werden, Geschlechterdifferenzen in Orientierungen, Verhalten oder Kompetenzen festzustellen. Durch Kombination physikalischer Messungen, algorithmischer Datenbearbeitungen und informatischer Visualisierungstechniken können Strukturen und Funktionen im lebendigen Gehirn lokalisiert und ins Bild gesetzt werden. Mittels ausgeklügelter Experimente wird so auch Verhalten in Zusammenhang mit dabei gewonnenen Visualisierungen gebracht. Die so gewonnenen eindrucksvollen Hirnbilder verdecken die Tatsache, dass es sich dabei keineswegs um direkte Abbilder aus dem Innern des Gehirns handelt, sondern um auf komplizierten und kontingenten Wegen erzeugte Bildkonstruktionen, wie es analog anhand der Bildgebung für Herzerarterien von *Gitta Domik et al.* bereits deutlich geworden war.

Schmitz stellt die Probleme dar, die sich aus solchen Fixierungen des plastischen Gehirns in Bildern ergeben und diskutiert Auswirkungen auf das Selbstbild des Menschen.

Unter den vielen Wissenschaftszweigen, die sich den Präfix *Neuro-* gegeben haben, sind die Neuroökonomie und das Neuromarketing. Ihnen geht es darum, (ökonomische) Entscheidungsprozesse mittels der Hirnbildgebung zu entschlüsseln, wo-

bei der Ansatz des nach Kosten-/Nutzenerwägungen rational handelnden *Homo oeconomicus* um emotionale Motive erweitert wird. In drei Abschnitten entwickelt *Schmitz* nun ihre Kritik an Thesen, Methoden und Interpretationen neuroökonomischer Arbeiten: Zunächst wie eine Trennung und Hierarchisierung zwischen Ratio und Emotion konstruiert wird, dann auf welche Weise die Neuroökonomie vergeschlechtlicht ist und schließlich, welches Geschlechterbild sie transportiert. Ansatzpunkte der Kritik sind die Fülle an (unbewiesenen) Voraussetzungen, die die Rationalisierung des Ratio-Emotions-Verhältnisses erfordert, weiter die in fast allen Untersuchungen der Kognition mittels bildgebender Verfahren benutzte Differenz- oder Kontrastmethode und schließlich die persistenten Geschlechterzuschreibungen. Besonders problematisch an dieser Art Forschung ist, dass aufgrund der Komplexität und Kontingenz der Bilderzeugungsprozesse methodische Fehler erleichtert werden, die die Ergebnisse – zumindest – schwer korrekt interpretierbar machen.

Schließlich diskutiert *Peter Purgathofer* in seinem Text *Visuelle Repräsentation und Interaktion im Diskurs: zum Zusammenhang von Form und Inhalt von Online-Diskussionen* das Problem, wie informationstechnische Hilfsmittel elektronische Diskussionen einengen oder auch öffnen können. Er konnte Erfahrungen mit unterschiedlichen verfügbaren und selbst entwickelten Software-Systemen zur Unterstützung von Online-Diskussionen im Informatik-Studium an der TU Wien sammeln. In der Regel werden als Lehrsysteme Tools für hierarchisch angeordnete Darstellungen der Diskussion verwendet, die Antworten einfach nur sukzessive einrücken. Sie unterstützen nur Diskussionen mit geringer Tiefe der Antwortstrukturen oder solche mit wenigen TeilnehmerInnen. Die Darstellungs- und Interaktionsformen der von seinem Team entwickelten Software kehren von solch linearisierender Form der Darstellung ab, um auch komplexere Diskussionen, Streitgespräche und Rückverweise zu unterstützen. Die Software wird in neuartigen Lehr- und Lernsituationen eingesetzt, wobei den Studierenden ausgesuchte Inhalte vor einer Vorlesung für Vorab-Diskussionen angeboten werden. Das Tool erlaubt größere Tiefenstrukturen mittels Hyperlinks. Die verschiedene Tool-Entwicklungsstufen begleitende empirische Untersuchung der Lehre über mehrere Semester hin bestätigt Purgathofers These: Die Erweiterung der unterstützten Diskussionsformen bringt nicht nur komplexere Strukturen sondern auch inhaltlich reichhaltigere Diskussionsergebnisse hervor. Damit kann er auch eine weitergehende These vermuten, dass Struktur gebende Softwaretools auch den Verlauf und die Inhalte der durch sie strukturierten Kommunikation negativ und positiv beeinflussen können.

Britta Schinzel



Britta Schinzel stieg nach ihrem Studium der Mathematik und Physik in die Compiler-Entwicklung in der deutschen Computerindustrie ein. Von dort wechselte sie in die Theoretische Informatik an der TH Darmstadt und habilitierte dort. Im Rahmen ihrer Professur für Theoretische Informatik an der RWTH Aachen arbeitete sie in verschiedenen Gebieten der Künstlichen Intelligenz, initiierte eine Reihe interdisziplinärer Projekte mit Soziologie, Linguistik, Biologie und Medizin und begann sich, zunächst nur in der Lehre, später auch in der Forschung, mit Informatik und Gesellschaft zu beschäftigen.

Der Rechen-Maschine das Zeichnen auferlegen Zu den Wurzeln der Digitalen Medien

Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder,
sondern macht sichtbar.
Paul Klee 1920

Was wir doch gelegentlich an Schätzen finden in den Schriften von Künstlern oder Wissenschaftlern. Wie gut es tut, bei Paul Klee [Klee 1990] zu lesen oder Kandinsky [Kandinsky 1973], bei Karl Marx oder Charles Sanders Peirce, bei David Hilbert oder Galileo Galilei. Oder auch bei Eric Satie oder Keith Jarrett, selbst wenn es bei denen eher ums Hören geht als ums Lesen. Ums Schauen wohl, so scheint mir, bei all diesen wie bei so vielen mehr.

Verschiedener könnten die Blicke auf die Welt, die sie werfen, kaum sein. Die Einsichten, von denen sie schreiben oder malen oder klingen, die Vorstellungen und Wahrnehmungen, denen sie Form geben, können aber auch ähnlicher kaum sein.

„Kunst gibt nicht das Sichtbare wieder“, notiert Paul Klee. In stürmischer Zeit des zwanzigsten Jahrhunderts tut er es, als der erste große Krieg gerade den europäischen Feudalismus endgültig hinweg gefegt hatte, als die Sowjets sich zum gesellschaftlichen Großexperiment aufgemacht hatten, als das Bauhaus eine Welt der Gestaltung schuf, um das Grausen industrieller Massenproduktion mit ästhetischer Verletzlichkeit zu versöhnen. Ein kurzes Jahrzehnt lang zeigte der entfesselte Kapitalismus, welche Zerstörungs-, welche Schaffenskraft aber auch ihm eigen ist.

Geschichtsphilosophisch verloren könnte man sagen, Paul Klee konnte gar nicht anders, er musste so sprechen, wie er es tat. Denn das Sichtbare zu zeigen, es also der Wahrnehmung durch andere auszusetzen, es nicht bei sich zu halten, sondern es ins Bild zu setzen, um es zeigen zu können – das war seit Mitte des 19. Jahrhunderts nicht länger Aufgabe der bildenden Kunst, es war Aufgabe der neuen Technik der Fotografie geworden. Es gab nun einen Apparat, der dazu da war, die Gegenstände der Welt in ihrer Sichtbarkeit sich selbst zeichnen zu lassen. Sichtbar ist das, was vom Licht getroffen wird und dieses Licht reflektiert. Es bedurfte nur eines Apparates, der in der Lage war, jenes reflektierte Licht einzufangen und zum Zeichnen dessen zu nutzen, von dem es herkam und wovon es Kunde brachte. Wenn ein Apparat, geschickt platziert, dazu in der Lage war, bräuchte es den Maler und seine malende Hand nicht mehr, die den ohnehin sichtbaren Gegenstand abmalten.

Das aber nun, was nicht selbst sichtbar war, zu malen, das zu zeigen und dafür sichtbar zu machen, was zunächst dem Auge nicht zugänglich war, ihm aber dargeboten werden konnte, das konnte, ja: musste, nun die neue Aufgabe der Maler werden. Sie ergriffen sie mit Elan und befreiten das Bild vom Ab-bild. „Ablichten“, erinnere ich mich, war ein Wort für das, was die Fotografen taten. Während sie ihr Gerät erforschten und neue Abbilder schufen, so treu, wie es nur ging, raste ein befreiender Sturm durch die Malerei, die nun viele ihrer Fesseln abwarf. Sie entdeckte, was sie nicht alles zeigen und sichtbar machen konnte. Die Fotografie wurde die Befreiung der Malerei von der Abbildung.

Das Sichtbar-Machen nennen wir heute oft, amerikanischer Sprache auf den Fersen folgend, Visualisieren. Wir tun dies seit dem Ende der 1980er Jahre, als drei Autoren aus der Welt von Computer und Bild der National Science Foundation (NSF) ein Gutachten darüber vorlegten, wie künftig Naturwissenschaftler algorithmische Bildgebung in großem Stil einsetzen sollten, wenn sie sich an die Auswertung und Mitteilung der Daten aus empirischen Experimenten machten.

Tom DeFanti, Maxine Brown und Bruce McCormick hatten den Begriff der *Visualization* 1987 ins Spiel gebracht [McCormick et al. 1987]. Mit ihrem Gutachten für die NSF strebten sie an, der Unmöglichkeit des Erfassens der Datenberge aus den Super-Computern durch Transformation ins Visuelle zu begegnen. Die Konvergenz von Naturwissenschaft und Bildgebung galt es voranzutreiben, um Wachstum und Entwicklung zu sichern [DeFanti et al. 1989, p. 12]. Was wachsen und sich entwickeln sollte, ließen die drei offen.

Das Gutachten wurde der Startschuss für die Bewegung der Visualisierung, ohne die nun kaum noch ein Naturwissenschaftler auszukommen hoffen durfte. Die rechnende Maschine wurde noch stärker, als es bereits der Fall sein mochte, zur zeichnenden und bildenden Maschine. Ein großer Schritt auf dem Marsch des Computers vom Automaten zum Werkzeug war getan, als die Saat von Alan Kay bei Xerox PARC im Orwellschen Jahr 1984 mit dem Macintosh aufgegangen war. Er sollte nun bald die Werkzeug-Stufe seiner Entwicklung hinter sich lassen und im neuen digitalen Medium großartig aufgehen.

Die Rede ist schon 1987 und 1989 zunehmend von der Kommunikation, um die auch Wissenschaftler sich kümmern müssten. Naturgemäß fängt diese Rede nicht jetzt erst an, Gott bewahre. Sie wird jedoch gleichsam geadelt. Sie wird in den Stand offizieller Förderungsrichtlinien gehoben. Dreißig Jahre nach C.P. Snows Flammenrede (von 1959) gegen das Auseinanderdriften der szientifischen und der literarischen Kultur [Kreuzer 1967] wird in der Steigerung und technischen Unterstützung der Kommunikation der Laborratten ein Heilmittel gesucht. Längst blüht parallel dazu eine grundlegende Kritik bürgerlicher Wissenschaft, die sich in einem ausgedehnten Diskurs niederschlägt, zu umfangreich, um ihn hier auch nur zu zitieren.

Wer die deutsche oder englische (oder auch anderssprachige) Literatur der letzten 25 Jahre zu Grafik-Design, Computerbild

oder Digitalen Medien durchstößert, wird vielleicht staunen über die vielfältige und teilweise hohe Qualität dessen, was AutorInnen da vorgelegt haben. Unsere Aufgabe ist es hier nicht, uns dazu zu äußern. Einen Hinweis aber möchte ich geben. Auf die Bücher Edward Tuftes nämlich. Er hat das Thema der Visualisierung im Sinne des Sichtbarmachens aufgegriffen aus einer Laufbahn in Public Affairs und Political Science. Grafische Darstellungen statistischer (und allgemein quantitativer) Daten dürfen nie übertreiben, eben weil sie das, was nicht sichtbar ist, die Daten und ihre Verhältnisse nämlich, sichtbar machen sollen. Sie müssen Einsichten befördern, offenlegen und nicht verdecken. Dies ist Tuftes Lehre, der er durch eine große Sammlung gelungener und missratener Beispiele von visuellen Darstellungen („Illustrationen“ hießen die einmal) Nachdruck verleiht [Tufte 1983, 1990, 1997, 2006].

Mit diesem Aufsatz möchte ich die Leserin und den Leser zu einer Visite in die 1960er Jahre führen, als Computer noch nicht alltäglich, sondern große Investitionen waren. Mit ihnen wurden Dinge ausprobiert, die oft erst in neuerer Zeit zeigen, wofür sie standen: für eine Ahnung von Transformationen kultureller Hervorbringungen, die den Automaten Computer als Medium der Postmoderne auf den Plan rufen würden. Zu diesem Zweck betrachte ich die Anfänge des Zeichnens mit jener Maschine, die für das Rechnen konstruiert war. Eine Absurdität, möchte man wohl meinen, denn von Anbeginn der Kultur sind Zählen und Zeichnen zwei Weisen, sich des Geistes explizit zu bedienen. Sie sind verschieden, wer mag es leugnen, und in ihrem Kern bleiben sie es auch (falls der Kern sich nicht ändert).

Digitale Computer

Weitgehend scheint in Vergessenheit geraten zu sein, dass es noch in den 1950er Jahren in Rechenzentren von Universitäten neben den großen Digitalrechnern auch hin und wieder Analogrechner gab. Ihre Aufgabe war es typischer Weise, Differentialgleichungen zu lösen. Um den analog arbeitenden Rechner dazu zu bewegen, so etwas zu tun, musste man mit Hilfe von Bauelementen der elektrischen Schwingungslehre Schaltkreise herstellen, dessen Verhalten bei Anlegen einer geeigneten Spannung dem Verhalten der Differentialgleichung bei gegebenen Anfangsbedingungen entsprach. Die angelegte Spannung war das Analogon der Eingabedaten, und die Schaltung war in ihrem Verhalten analog zum Verhalten der Differentialgleichung (anders gesagt: die Differentialgleichung modellierte einen Zusammenhang von Spannung und Strom).

Das Ergebnis der Transformation der Eingangsspannung konnte am Ausgang des Schaltkreises „abgegriffen“ werden. Sichtbar wurde z. B. der Verlauf der Spannung am Ausgang relativ zur Zeit. Im Grunde wurde ein zeitliches Signal in ein anderes zeitliches Signal transformiert. Die Lösung musste eine Kurve sein. Sie stellte das zeitabhängige Verhalten des Ergebnis-Signals dar.

Die generell unbegrenzte Fähigkeit des digitalen Rechners, fast beliebige formale Ausgangssituationen oder -gegebenheiten wenigstens approximativ zu erfassen, schlug die Analogrechner bald schon ins historische Abseits. Der Symbolismus der neuen Maschine war zwar nur für den Preis zu haben, alles und jedes zu diskretisieren, das in einem Problemzusammenhang eine Rolle spielte, und somit alles, seiner eigenen Materialität entkleidet, im neuen Kontext und Gewand der Digitalität darzustellen. Jedoch war das digitale Prinzip so umwerfend einfach, dass alles, was überhaupt berechenbar war, auf dem Digitalrechner auch praktisch (wenn auch möglicherweise in nicht mehr erlebbaren Zeiten, d. h. nicht ausführbar) berechnet werden konnte (das ist die Church-Turing These). Es kam nur noch darauf an, die jeweils gegebene Anfangssituation digital, (d. h. diskret) zu modellieren.

Im Jahr 1960 erschien die Programmiersprache Algol60, deren Name für *algorithmic language* steht. [Algol 1960] Wir erwähnen diese Episode, um darauf aufmerksam zu machen, dass 1960 ein Höhepunkt des praktischen wie theoretischen Umgangs mit dem Computer erreicht ist, aus dem viele weitere Entwicklungen folgen – ohne dass es zu dem Zeitpunkt bereits die Informatik gegeben hätte. Die akademische Disziplin entsteht in Europa, rund gerechnet, zehn Jahre später. Sie tritt in Nordamerika deutlich früher auf. Vor der (europäischen) Disziplin Informatik aber gibt es bereits die Computergrafik und auch die Computerkunst. Ihnen gilt unser Interesse in den folgenden Abschnitten.

Computergrafik

Die Welt des Computing – also die Welt, wie sie aus der Sicht der Berechenbarkeit erscheint – schlug sich während der 1950er Jahre mit der Numerik und der Geschäftsführung herum. Daneben gab es kühne Versuche, den Geist und das Denken allgemein aus den Köpfen in die Maschinen zu verlagern: die Künstliche Intelligenz in vielerlei Spielarten.

Ruhig und unbemerkt fast, ließen die Militärs an Systemen basteln, die vor dem Anflug sowjetischer Geschwader über dem

Frieder Nake



Frieder Nake lehrt Grafische Datenverarbeitung und Digitale Medien an der Universität Bremen und der Hochschule für Künste Bremen. Er hat Computerkunst gemacht, bevor es die Informatik gab, und hält die Informationstechnik nicht unbedingt für einen Segen. Das Buch mit dem Untertitel „Prolegomena to a Semiotic Foundation of Computing“ (mit Peter Bøgh Andersen) ist seit langem in Vorbereitung.

weiten Norden Canadas warnen sollten. Bei den Militärs taucht die schöne Kunst des Bildes und seiner Herstellung wie seiner Erkennung zuerst auf.

Man bedenke, was da geschieht und was bald schon, 1963 nämlich, in einer heute geradezu sagenumwobenen Dissertation zu einer großartigen Blüte gelangt, bevor das Gebiet überhaupt wahrgenommen wird: Die Maschine, die zu nichts anderem gebaut worden war als zum Rechnen, soll nun plötzlich zeichnen. Als Maschine zum Rechnen muss sie digital sein. D. h. sie muss mit digitalen (diskreten) Gegenständen, Formen, Signalen, umgehen. Ihre innere Architektur muss dem Prinzip des Digitalen genügen. D. h. der Unterschied, die Unterscheidung, die Differenz müssen konstituierend sein. Sie tun es, auch wenn wir hier darauf nicht weiter eingehen wollen.

Als Maschine zum Zeichnen aber, die sie nun plötzlich werden soll, muss sie analoge Fähigkeiten aufweisen. Sie muss mit analogen (d. h. kontinuierlichen) Gegenständen, Formen, Signalen, umgehen. Wenn nicht ihre innere Architektur, so muss doch ihre Peripherie dem Prinzip des Analogen genügen. D. h. der Fluss, das Fließen, der Verlauf müssen konstituierend sein. Das Zählen und das Zeichnen, ursprüngliche Fähigkeiten des Menschen werden ein und derselben Maschine abverlangt – und zwar, um es zu wiederholen, der Maschine, deren *raison d'être* das Zählen und Rechnen ist, nicht das Zeichnen und Bilden. Gehen kann das nur approximativ. Das Zeichnen muss digital modelliert werden. Das Auge in seiner bestechlichen Schlampigkeit, vom Gehirn anständig unterstützt, muss systematisch hinter Licht geführt werden (man bedenke!), um unserem Blick vorzugaukeln, es handle sich um einen Kreisbogen, wo in Wirklichkeit nichts als eine Punktmenge zu sehen ist. Während drinnen im Computer die schlimmste diskrete Geometrie herrscht, sollen wir draußen am Monitor in Begeisterung über die komplexen Zeichnungen ausbrechen.

Wir wissen aber selbstverständlich, dass in der Kunst und in ihren Eigenreflexionen solches längst da ist: „Punkt und Linie zu Fläche“ wählt Kandinsky als den Titel einer seiner Betrachtungen (zuerst 1926 erschienen). Der Punkt, als der Inbegriff des Diskreten, wird dem Griechen zur Linie, wenn in Bewegung geraten. Diskret und kontinuierlich verlangen nacheinander und verschlingen sich schon immer miteinander.

Zurück nun aber zum Jahr 1963, mit dem wir die Computergrafik beginnen lassen wollen, wohl wissend, dass, wenn etwas historisch beginnt, es in oft vielfältiger Form längst existierte, aber nur in Vorformen und ohne größere gesellschaftliche Wirkung. Wir wählen das Jahr 1963, weil die wirkmächtigste Dissertation der Informatik erscheint: Ivan E. Sutherlands Programmsystem Sketchpad wird auf der Spring Joint Computer Conference 1963 vom gerade 25 Jahre alten Doktoranden vorgestellt. [Sutherland 1963]

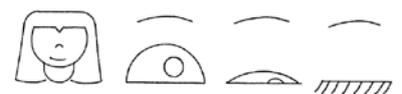
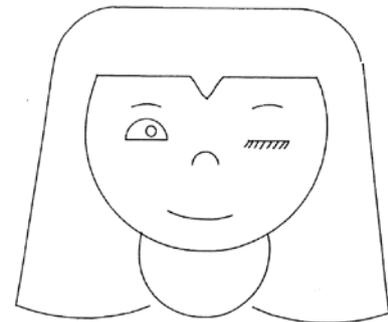
Sutherlands Anliegen ist im Grunde gar nicht die Grafik. Sein Anliegen ist die Kommunikation. Und zwar zunächst die zwischen Mensch und Maschine: „A man-machine graphical communication system“ lautet der eigentliche Titel des Konferenzbeitrags wie der Dissertation. Der Grafik werden in der Arbeit prominente Teile gewidmet. Eine komplexe Datenstruktur von „Ringern“, die in beide Richtungen durchlaufen werden können,

bildet die Grundlage für reichhaltige Modellierungen; die weit voraus blickende Einsicht, dass Grafik (wie später anderes mediales Material) auf dem Computer stets als Doppel erscheint: als algorithmisches Material im Inneren und als wahrnehmbares Material an der Peripherie; die explizite Aufnahme von Konstruktionsbedingungen (constraints) in die Beschreibung der Geometrie; das interaktive Manipulieren von Teilen einer Zeichnung durch Zeigehandlungen (per Lichtstift).

Sowohl theoretisch (die prinzipielle Verdoppelung), wie technisch (die Datenstruktur, die expliziten Bedingungen) und auch pragmatisch (die Öffnung zur Interaktion durch Zeigehandlungen) enthält Sutherlands Dissertation Bahnbrechendes.

Bahnbrechendes

Er stellt all seine Überlegungen an, während er einen einsam am MIT vorhandenen Computer programmiert, den für militärische Zwecke konstruierten TX-2. Ein Mann, eine Maschine. Alles ganz klassisch in der Logik der Maschinenwelt. Jedoch taucht erstmals die Medialität auf! Da ist zunächst der gedankliche Rahmen, visionär: die Kommunikation. Sie erscheint im Vergleich zu dem, was wir mit „Kommunikation“ verbinden, so stark reduziert, wie es nur möglich ist.



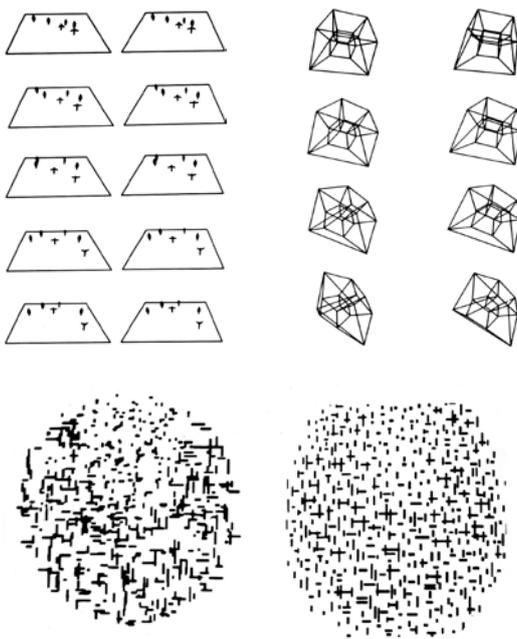
Zur gleichen Zeit ist gerade schon die sensationelle Dissertation erschienen [Petri 1962], die die Petri-Netze begründen soll, eine Theorie, die das traditionelle Konzept der einen, überall herrschenden Zeit für Computerstrukturen auf den Kopf stellt. Sutherland kann von Petri nichts wissen. Aber der Gedanke, dass es sich bei den Operationen des numerischen Rechnens um viel allgemeinere Akte kommunikativer Art handeln mag, ist in der Welt. Er erscheint Petri aus dem Nachdenken über technisch-logische Geflechte der Computer-Architektur. Er erscheint Sutherland aus dem Anliegen, einen zweidimensional-bildlichen Umgang mit dem Rechner zu begründen als Alternative zum eindimensional-symbolischen. Die Linienzeichnungen, die Sketchpad möglich macht, sind süß und hübsch. Man darf sie heute in ihrer ingenieurtypischen Treuerzigkeit getrost bewundern. Doch ihre ästhetische Qualität sagt nichts über die Formulierung von Prinzipien und Konstruktion von Algorithmen. Mit ihnen hat Sutherland Geschichte geschrieben, die die Computergrafik zum frühen Zeitpunkt als eine der höchsten

Herausforderungen an die Informatik etablieren. Noch vor der institutionellen Begründung der Disziplin wird ihr der Keim ihrer Überwindung in den digitalen Medien eingepflanzt. (Hierzu sei auf [Nake 2004] verwiesen.)

Computerkunst

In den Jahren 1962 bis 1964, zur gleichen Zeit also, in der Sutherland die interaktive Computergrafik mit einem Donnereschlag in die Welt setzt, schreiben in Murray Hill, NY, Stuttgart und Erlangen drei Mathematiker, die nichts voneinander wissen, Programme für Grafiken. Das wäre so besonders nicht, würden sie nicht das Ziel verfolgen, in den Grafiken ästhetische Zustände herzustellen. Deswegen gehen sie konsequent weiter und stellen ihre Werke öffentlich aus, machen damit jene Werke erst zu solchen.

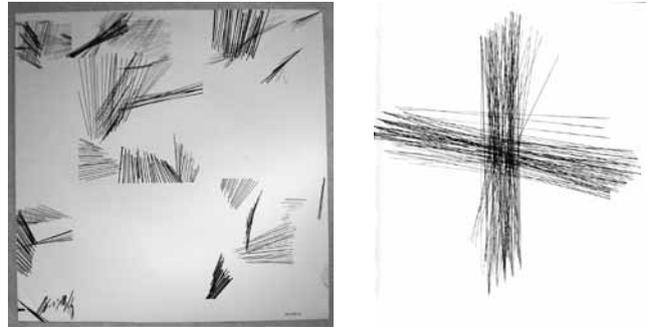
A. Michael Noll (geb. 1938) genießt die Förderung, die Manfred R. Schroeder (1926 – 2009) bei den Bell Laboratories seiner Crew kreativer Köpfe angedeihen lässt. Sie können einige Jahre lang, in denen es Bell Labs gut geht, nach Herzenslust ausprobieren, was schlicht sensationell und alles Pioniertat ist.



Georg Nees (geb. 1926) ist bei Siemens in Erlangen damit beauftragt, dem vor kurzem angeschafften Zeichentisch Zuse Z64 Graphomat sinnvolle Anwendungen zu eröffnen, und nutzt die Gelegenheit, „statistische Graphiken“ berechnen zu lassen, wie er sie nennt. [Nees 1964] (Das Wort „Kunst“ muss er tunlichst vermeiden im Zusammenhang der errechneten Grafiken. Es wäre für Ingenieure oder ihre Firmen unseriös.)

Um dieselbe Zeit hat der Autor Gelegenheit, am Recheninstitut der Universität Stuttgart ein Basis-Programmsystem für eben jene Zeichenmaschine der Firma Zuse zu entwickeln. Es muss ermöglichen, den Digitalrechner SEL ER56 in grafische Dienste zu stellen: Der Rechner soll rechnen, die Zeichenmaschine soll zeichnen. Ein Lochstreifen soll vermitteln als externer Datenträger. Der Rechner soll also die Zeichnung in codierter Form erzeugen; der Zeichenautomat soll den Code decodieren, also seinen

Inhalt zeigen. Das ist nicht anders als bei Sutherlands Sketchpad, nur eben technologisch rückständiger. Bei der Sketchpad-Interaktion gibt es, ganz wesentlich, auch den Code. Doch niemand sieht ihn. Die Höhe der Medialität ist deutlich gesteigert. Inhaltlich aber sind die Sketchpad-Bilder zurückgeblieben. Eine merkwürdige Spaltung von Snowscher Qualität beobachten wir links und rechts des Atlantik. Der Autor nun nutzt die Testphase seines Programms, dem er den Namen *compart ER56* verleiht, für die Erzeugung von Bildern, die auch bald ausgestellt werden.



Im Jahre 1965 nämlich treten die Experimente der drei Mathematiker in Galerien an das Licht der Öffentlichkeit, was durchaus ungewöhnlich ist. Im Laufe des Jahres erhält jeder der drei Gelegenheit zu einer Ausstellung. Die von Georg Nees im Februar 1965 in den Räumen der Studiengalerie der Technischen Hochschule Stuttgart ist die erste. Durch sie erfährt der Autor davon, dass so etwas, was er tut, auch anderswo existiert. Von Noll erfährt er erst im folgenden Jahr. Oft werden danach alle drei zusammen ausstellen. Nie sind sie gemeinsam an einem Ort gewesen, und Noll und Nees sind sich nie begegnet.

Ivan Sutherland hat einmal auf die spätere Frage, was denn das Geheimnis seines Erfolges gewesen sein könnte, sinngemäß geantwortet: er habe sich stets das vorgenommen, was er auch leisten konnte. Damit wird er Recht haben. Mit ironischem Unterton weist er die Neugier zurück, die auf so etwas zu hoffen scheint wie ein Rezept für Innovation. Im Verfügbaren das Mögliche, aber Unbekannte zu sehen, so könnten wir auch antworten. Sutherland hatte den für damalige Zeit einmaligen (und einmalig ausgestatteten) Rechner TX-2 verfügbar, den wohl niemand außerhalb des MIT kannte. In einer Vision bündelte er Funktionen, die der Rechner ihn realisieren ließ.

Ohne praktische, gar kommerzielle Folgen war Sketchpad. Aber konzeptionell lieferte das System Anstöße für dreißig Jahre Entwicklungsarbeit. Erst (und noch!) siebzehn Jahre nach ihrer Entstehung wurde Sutherlands Dissertation als Buch verfügbar. Noch einmal, 2003, wurde sie in schönerer Form nachgedruckt.

Georg Nees stand der, für die damalige Zeit (1964) fortgeschrittene Zeichenautomat Z64 von Konrad Zuse zur Verfügung. Er war die letzte Konstruktion des großen Ingenieurs. Siemens wollte sehen, was sich damit machen ließe, ohne es so recht zu wissen. Zuse selbst hatte vor allem an Katasterämter und Kartografie gedacht. Nees entdeckte wohl im Verfügbaren das unbekannt Mögliche und experimentierte zunächst pseudozufällig gesteuert mit einfachsten Linien-Mustern. Als der Automat die erste Zeichnung erfolgreich zu Papier brachte, erzählt Nees, spürte er den Hauch der Geschichte: Hier entstand etwas, erinnert er sich, das nicht wieder verschwinden würde. Später

wird Nees die erste Dissertation über Computerkunst schreiben. [Nees 1969]

Als er Max Bense (1910-1990) in Stuttgart, dem radikal und rastlos kritischen Rationalisten, die Zeichnungen zukommen ließ, war diesem sofort klar, dass die Ära der generativen Ästhetik begonnen hatte. Die Ausstellung „Generative Computergrafik“ vom Februar 1965 [Bense, Nees 1965] muss als eine kleine Sensation angesehen werden, auch wenn so recht die Welt das nicht bemerkt zu haben scheint. Nicht unbedingt wird, wenn es geschieht, das Bahnbrechende auch gleich als solches angesehen. Heute erst, seit etwa dem Jahr 2005, wird das generative Prinzip breit (wieder) entdeckt und angewandt. Die Technologie macht es mittlerweile auf hoher Stufe und für viele Menschen möglich, mit algorithmischen Mitteln ästhetische Objekte zu erzeugen, ohne an beide Aspekte in ihrer partiellen Widersprüchlichkeit und Ergänzung zu denken. Generative Kunst, generative Gestaltung, generative Musik, generative Architektur können wir heute auf das Bensesche Denken einer generativen Ästhetik zurückführen. Welch ein Wandel!

Die Bell Laboratories in Murray Hill in New Jersey waren Mitte der 1960er Jahre ein Hotbed des Experimentierens mit Computern, insbesondere in ästhetischer und künstlerischer Absicht. Die Bell Telephone Gesellschaft verdiente genug Geld, um sich in Bild und Klang vielerlei zu erlauben. Dennoch musste der deutsche Physiker Manfred R. Schroeder seine Truppe gelegentlich dem Management gegenüber in Schutz nehmen.

A. Michael Noll, Ken Knowlton (geb. 1931), Leon Harmon und etliche andere Ingenieure, für lange Zeit dazu die vielseitige Künstlerin Lillian Schwartz (geb. 1927), oft auch Musiker, bevölkerten die Hallen und Räume und müssen eine einmalige Situation vorgefunden bzw. geschaffen haben, was die technische Erforschung von Bild, Klang und Bewegung betrifft (vgl. reichhaltig berichtend [Schwartz 1992]). Michael Noll war etwa ein halbes Dutzend Jahre lang dort tätig, während deren er ein kleines Werk von Bildern schuf (bewegt und unbewegt). Dieses Werk zeichnet sich dadurch aus, dass Prinzipien entdeckt wurden: im Verfügbaren das Unbekannte.

Zur Verfügung stand Noll ein starker Computer, der auf einem Stromberg-Carlson Mikروفilm-Plotter ausgab. Die technische Herstellung der Bilder war insoweit an der Spitze der Zeit. Für die Erwartungen einer Kunstaussstellung allerdings waren die Produkte nicht sofort tauglich. Von Noll sind deswegen auch nur fotografische Vergrößerungen des Filmmaterials bekannt. Die materielle Qualität tritt bei ihm zurück hinter den Prinzipien, die er in jeweils wenigen Exemplaren versucht: die Simulation und Approximation von Werken der visuellen Kunst (Mondrian, Riley); der Zufall als Bildgeber; animierte Bildfolgen, dreidimensional stereoskopisch; Simulation von Tanzbewegung im animierten Film; Simulation von Bewegung mit höherer als Lichtgeschwindigkeit.

Bei seiner New Yorker Ausstellung im April 1965 in der damaligen avantgardistisch ausgerichteten Howard Wise Gallery waren auch Pixel-Patterns zu sehen, die Bela Julesz (1928-2003) für Wahrnehmungstests hergestellt hatte. Mit solchen Mustern (Abb. 9), die stereoskopisch zu betrachten waren, suchte Julesz nach Gesetzmäßigkeiten der visuellen Wahrnehmung.

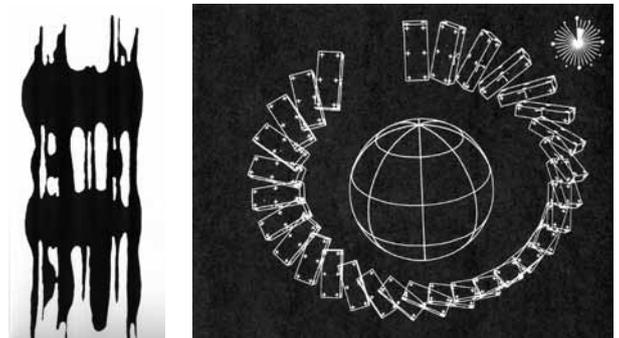
Zwei Ereignisse

Ziemlich unbekannt sind zwei Ereignisse aus dem Jahr 1966 geblieben, die mehr an Aufmerksamkeit verdient hätten, was unser Thema der frühen Wurzeln der Digitalen Medien angeht.

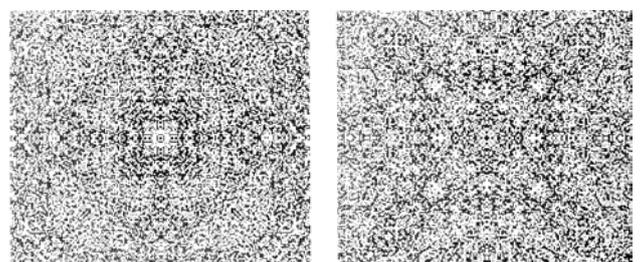
Im Januar und Februar 1966 kam es am (nicht mehr existierenden) Deutschen Rechenzentrum in Darmstadt zu einer Ausstellung, die Grafik, Text und Musik vereinte. In dieser Dreispartigkeit dürfte sie die erste weltweit gewesen sein. Die Grafik war repräsentiert durch eine stattliche Sammlung des Autors. Sensationell waren die Gedichte eines Programms von Gerhard Stickle. Nichts Vergleichbares war damals bekannt. Die Musik war vertreten durch eine US-amerikanische Schallplatte, die Kompositionen von Ben Deutschmann und Max V. Matthews enthielt.

Über die Ausstellung wurde in der nationalen Presse berichtet (F.A.Z.) und sie wurde Anlass für Fernsehberichterstattung. Bemerkenswert aber war, dass der Bauhaus-Lehrer Georg Muche (1895-1987) sie besuchte und dass er darüber an befreundete Künstler schrieb. Zumindest bekannt ist das für Otto Beckmann (1908-1997) in Wien. Er wandte sich sogleich an Stickle und Nake, mit denen er eine Zeit lang über die Distanz zusammenarbeitete.

Beckmann bildete 1966 mit seinem Sohn Oskar, den Ingenieuren Grassl und Koepf sowie dem Kameramann Gerhard Schedl die Gruppe *ars intermedia*. Sie trat mit einer Serie von Ausstellungen auf und wirkte publizierend. Die Ingenieure konstruierten einen Hybrid-Computer für Otto Beckmann, mit großer Sicherheit der erste Atelier-Computer eines Künstlers. Beckmann schuf damit eine große Menge von fantasievollen Werken, die z.T. im öffentlichen Raum installiert wurden.

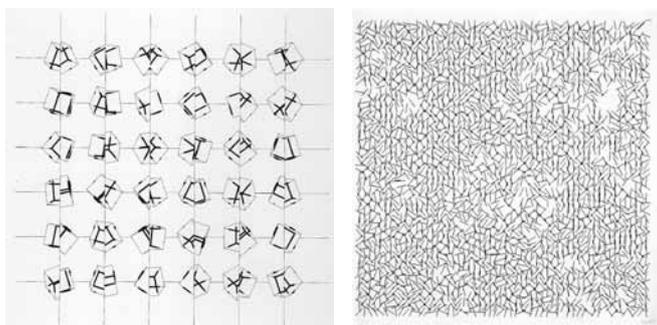


Das zweite Ereignis war eine Tagung im kanadischen Waterloo, die Peter Seitz und Martin Krampen unter dem Titel „Design and Planning 2“ organisiert hatten. Über sie kam ein Sonderheft heraus, das Beiträge u.a. von A. Michael Noll, Bela Julesz, Marvin Minsky und vielen anderen enthält. [Design & Planning 1966]



Thema dieser Tagung war der Einfluss von algorithmischen Verfahren auf Prozesse der Planung und Gestaltung. Alles, was vorgetragen wurde, beruhte auf ersten tastenden Versuchen und enthielt gehörige Portionen an Spekulation. Wir können die Tagung als Beispiel für viele ähnliche Unternehmungen an Ausstellungen, Symposien, Diskussionen nehmen, die zwischen 1966 und 1970 in etlichen Ländern durchgeführt wurden. Sie alle waren geprägt von einem Gefühl und einer Erwartung an bedeutendes Neues. Dem Computer wuchsen anscheinend Fähigkeiten zu, von denen viele explosionsartige Erweiterungen menschlicher Kreativität erhofften, erwünschten oder prophezeiten.

Gelegentlich mischte sich auch Skepsis in diese Aufbruchstimmung. In zwei Ausstellungen von 1968 kulminierte die Euphorie. In London wurde am Institute for Contemporary Arts mit „Cybernetic Serendipity“ das Spektakuläre der digitalen Künste gefeiert. In Zagreb fand die algorithmische Denkart gleichzeitig ihren Ort in der Bewegung der Tendencies, die 1968 ein Symposium mit Ausstellung unter dem Titel „Computers and Visual Research“ veranstaltete. Darin kam das Forschungsprinzip der Digitalen Medien zum Ausdruck. „Tendencies“ setzte die drei Ausstellungen der „New Tendencies“ von 1961, 1963 und 1965 fort und brachte es selbst bis zum Jahr 1973 auf eine erstaunliche Reihe von Manifestationen. Deren Bedeutung wurde erst in den letzten Jahren wirklich erkannt. Sie schlägt sich mittlerweile in bemerkenswert gut erforschten Publikationen nieder. [Rosen 2011]



Digitale Medien

Längst vor 1970, innerhalb von weniger als fünf Jahren, war, was als „Computerkunst“ begonnen hatte, völlig unspektakulär, aber umstritten und als relativ harmlos zur Seite geschoben,

in der Welt der Kunst angekommen. Deren Institutionen jedoch lehnten alles ab, was mit der Computer-Rechnerei zu tun hatte. Ausnahmen sind zahlreich (so die Aufnahme von ca. fünfzig frühen Werken der Computerkunst in die Sammlung Etzold, die im Museum Abteiberg in Mönchengladbach ihre Heimat hat. Der deutsche Meister des Informel, Karl Otto Götz (geb. 1914), hatte dazu geraten.)

Fakten aber drängten die Welt um die etablierten Institutionen herum immer stärker dazu, die tiefgreifende algorithmische Revolution (Peter Weibel) wahrzunehmen und anzuerkennen. Sie wälzte langsam ab den 1970er Jahren, kräftiger ab 1984 mit dem Erscheinen des Apple Macintosh, und stürmisch ab 1994 mit dem Durchbruch des world-wide web die gesamte technische Infrastruktur der Gesellschaft um.

Die Neuen Medien kamen, wurden gefeiert und verdammt und verschwanden. Die Multimedien kamen und gingen, die Hypermedien. Speichermedien lösten einander ab. Was nicht geschah, war die Entwicklung des algorithmischen Denkens. Es blieb Fachleuten vorbehalten, die sich umso mehr in ihrem Fachwissen vergruben, je deutlicher wurde, dass ihre Informatik- oder Cyberspace-Brille ihnen eine Farbigkeit vorgaukelte, die am Wesen der Umwälzung vorbei ging.

In dem, was heute meist, wenn auch unglücklich, „digitale Medien“ genannt wird, läuft zusammen, was einem Umbruch und Bruch im gesamten Denken gleichkommt. Selten oder nie hat es Ähnliches in so kurzer Zeit und mit solch tiefer Wirkung gegeben. Denken auf der Höhe der Zeit ist geprägt durch zwei separate und sich teilweise widersprechende Einflüsse und Haltungen: die Algorithmik (was ist berechenbar und wie geht das?) und die Ästhetik (was ist wahrnehmbar und wie geht das?).

In den letzten zehn Jahren sind um die Welt herum Dutzende und Hunderte von Einrichtungen, Zentren, Instituten, Firmen, Wettbewerben, Studienprogrammen, Festivals, Publikationen, Produkten etc. entstanden, die ohne algorithmische Kunst, ohne ein algorithmisches Handeln in ästhetischer Absicht, die ohne die Kreuzung, Mischung und Vereinigungen von Algorithmik und Ästhetik nicht denkbar sind. Unter den Jungen treten nun Menschen auf, die solch eine neue Intelligenz verkörpern und leben. Sie gehen mit Zeichen auf neue Art um und sie gehen mit Zeichen neuer Art um. Ihre Zeichen sind die algorithmischen Zeichen. [Nake 2001]

Die Wurzeln der algorithmischen Zeichen, der digitalen Medien und also des auf seinen eigenen Begriff gebrachten Computers liegen in der Computergrafik und Computerkunst von 1963.

Literatur

- [Algol 1960] Revised report on the algorithmic language ALGOL 60. Ed. by J. W. Backus et al. Comm. ACM 6,1 (1963) 1-17
- [Bense, Nees 1965] Max Bense, Georg Nees: computer-grafik. Stuttgart: rot 19
- [DeFanti et al. 1989] Tom A. DeFanti, Maxine D. Brown, Bruce H. McCormick: Visualization. Expanding scientific and engineering research opportunities. IEEE Computer, Aug. 1989, 12-25
- [Design & Planning 1966] Martin Krampen, Peter Seitz (eds.): Design and Planning 2 New York: Hastings House

- [Kandinsky 1973] Wassily Kandinsky: Punkt und Linie zu Fläche. Bern: Benteli (erstmalig 1926)
- [Klee 1990] Paul Klee: Schöpferische Konfession. In Das bildnerische Denken. Form- und Gestaltungslehre Bd. 1, hrsg. v. Jürg Spiller. Basel: Schwabe Verlag, 76-80 (zuerst 1920)
- [Kreuzer 1967] Helmut Kreuzer (Hrsg.): Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. C.P. Snows These in der Diskussion. Stuttgart: Klett-Cotta
- [McCormick et al. 1987] Bruce H. McCormick, Tom A. DeFanti, Maxine D. Brown (eds.): Visualization in scientific computing. ACM Computer Graphics 21, 6
- [Nake 2001] Frieder Nake: Das algorithmische Zeichen. In W. Bauknecht, W. Brauer, Th. Mück (eds.): Informatik 2001. Tagungsband der GI/OCC Jahrestagung 2001. Bd. II, 736-742
- [Nake 2004] Frieder Nake: The display as a looking glass. Zu Ivan E. Sutherlands früher Vision der grafischen Datenverarbeitung. In Hans-Dieter Hellige (Hrsg.): Geschichten der Informatik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 339-365
- [Nees 1964] Georg Nees: Statistische Grafik. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 5, Heft 3/4
- [Nees 1969] Georg Nees: Generative Computergrafik. München: Siemens (wieder hrsg. v. Hans-Christian von Herrmann, mit einem Vorwort v. von Herrmann und einer Einführung v. Nees, Berlin: Kaleidoskopien Bd. 6, 2006)
- [Petri 1962] Carl Adam Petri: Kommunikation mit Automaten. Schriften des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Instrumentelle Mathematik, Universität Bonn, Heft 2. Diss. Darmstadt
- [Rosen 2011] Margit Rosen (Hrsg.): A little-known story about a movement, a magazine, and the computer's arrival in art: New Tendencies and bit international, 1961-1973. Karlsruhe: ZKM
- [Schwartz 1992] Lillian Schwartz: The computer artist's handbook. Concepts, techniques, and applications. New York: W. W. Norton
- [Sutherland 1963] Ivan E. Sutherland: Sketchpad. A man-machine graphical communication system. Proc. 1963 Spring Joint Computer Conference, AFIPS Conf. Proc. Vol. 23, 329-345
- [Tuft 1983] Edward R. Tuft: The visual display of quantitative information. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 1990] Edward R. Tuft: Envisioning information. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 1997] Edward R. Tuft: Visual explanations. Cheshire, CT: Graphics Press
- [Tuft 2006] Edward R. Tuft: Beautiful evidence. Cheshire, CT: Graphics Press

Alle Abbildungen wurden mit Genehmigung der Künstler abgedruckt, für die wir herzlich danken.

Margit Pohl

Visualisierung in der Wissenschaft

Bilder, im Gegensatz zu Text, galten lange Zeit in der Wissenschaft als zweitrangig. Im Schulunterricht waren Bilder ganz besonders verpönt. Es wurde oft argumentiert, dass Bilder komplexe Phänomene unzulässig vereinfachen oder wissenschaftliche Texte einfach nur verschönen. In den letzten Jahrzehnten hat es allerdings ein Umdenken in dieser Frage gegeben. In diesem Zusammenhang sollte auch erwähnt werden, dass es wissenschaftliche Disziplinen gibt, die ohne Abbildungen noch nie auskamen, wie etwa die Medizin oder die technischen Wissenschaften. Mit der Einführung von Informationstechnologien gibt es neue Möglichkeiten der Erstellung und Gestaltung von Abbildungen. Es ist eine offene Frage, inwieweit Visualisierungen, die auf komplexen Algorithmen beruhen und ein hohes Ausmaß an Interaktivität ermöglichen, für die Wissenschaft neue Erkenntnismöglichkeiten schaffen oder aber eher eine kritische Auseinandersetzung behindern. Wird die zunehmende Verwendung digitaler Medien dazu führen, dass sich unsere Wissenschaft grundlegend verändert, da Wissen jetzt in einer anderen Form dargestellt werden kann? Und in welche Richtung kann eine solche Veränderung gehen?

In diesem Zusammenhang muss man darüber diskutieren, was eigentlich das Neue an den neuen Medien ist und welche Möglichkeiten man jetzt hat, die früheren Generationen nicht zur Verfügung standen. Viele innovative oder andersartige Eigenschaften neuer Medien sind schon in historisch älteren Medien angelegt. Diese Kontinuität wird oft von solchen Medientheorien übersehen, die eher auf allgemeine Schlussfolgerungen abzielen und keine detaillierten historischen Analysen durchführen. So spricht Bolz (1995) von einer Bilderflut, die vom Computer produziert wird und das wahre Sein gleichsam ersetzt. Solche Theorien übersehen, dass Bilder schon in früheren Medien des Lesens und Schreibens eine große Rolle spielten, und dass bildliche Darstellungen für Wissenschaft und Technik immer schon eine große Rolle spielten. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, zu präzisieren, was eigentlich das Neue an digitalen Abbildungen ist und welche Möglichkeiten derartige Darstellungsformen eröffnen, insbesondere auch im wissenschaftlichen Kontext.

Reproduzierbarkeit von Bild (und Text) als Grundlage der modernen Wissenschaft

Es gab bereits im Mittelalter wissenschaftliche Bücher mit Abbildungen, allerdings war es keine allgemeine Praxis, wissenschaftliche Werke mit fachlich relevanten Bildern zu illustrieren. Das hängt weniger damit zusammen, dass die direkte Beobachtung der Natur im Mittelalter für nicht notwendig erachtet wurde, als damit, dass es im Zeitalter einer handschriftlichen Kultur schwierig war, mehrere exakte Kopien von wissenschaftlichen Abbildungen anzufertigen. Es gibt zwar z. B. sehr schöne und exakte Bilder von Arzneipflanzen. Für Kopisten, die diese Pflanze nie im Original gesehen hatten, war es allerdings schwierig, eine genaue Kopie einer solchen Abbildung anzufertigen.

Dieses Problem konnte im Zeitalter des Buchdrucks gelöst werden. Es ist vermutlich kein Zufall, dass mehr oder weniger gleichzeitig mit dem Buchdruck auch der Holzschnitt und der Kupferstich erfunden wurden. Diese Techniken ermöglichten die

Reproduktion von wissenschaftlichen Werken, die als Grundlage für die Entwicklung der modernen Wissenschaft dienten. Ein wesentlicher Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Existenz von zahlreichen exakten Kopien eines wissenschaftlichen Werks, auf die sich die Mitglieder einer *community* von Forschern (selten auch Forscherinnen) beziehen konnte. Dabei spielt nicht nur der Text eine Rolle sondern auch die Abbildung. Eisenstein (1996) weist in diesem Zusammenhang auf die Publikation einheitlicher Land- und Seekarten oder Sterntafeln hin. Sie argumentiert, dass es Kopernikus nur deshalb möglich war, eine neue astronomische Theorie aufzustellen, weil er Zugang zu einer (durch den Buchdruck vermittelten) Fülle an langfristigen Daten über die Position von Sternen hatte, die früheren Gelehrten nicht zur Verfügung stand. Er konnte eine große Menge an Daten vergleichen, Widersprüche aufdecken, und auf dieser Grundlage ein neues Modell der Planetenbewegungen formulieren. Ähnliches gilt auch für die Kartografie oder die Kunde der Arzneimittelpflanzen. In allen diesen Wissenschaften hat es Veränderungen im Umgang mit Bildmaterial als Folge der Einführung der Drucktechnik gegeben.

Eisenstein (1996) argumentiert, dass das Vorliegen zahlreicher identischer Kopien die moderne Wissenschaft erst möglich gemacht hat, und zwar weniger deshalb, weil exakte Darstellungen an sich verfügbar waren, sondern eher deshalb, weil es jetzt zu einem Prozess von Feedback auf vielen Gebieten kommen konnte. Identische Texte und Abbildungen konnten in der wissenschaftlichen Gemeinschaft diskutiert und ständig verbessert werden. Auf diese Weise wurde die Entwicklung der Drucktechnik (nicht nur der Buchdruck, sondern auch Holzschnitt und Kupferstich) zu einem wesentlichen Faktor in der Entwicklung der modernen Wissenschaft. Eisenstein und die VertreterInnen ihrer Denkrichtung würden also argumentieren, dass die Beschaffenheit und die Eigenschaften gedruckter Dokumente den Charakter der modernen Wissenschaft mit geprägt haben. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob es durch die Einführung der digitalen Technologie für die wissenschaftliche Darstellung und Kommunikation zu einem ähnlichen Prozess in der heutigen Zeit kommen wird.

Digitale visuelle Kultur?

Um zu verstehen, wie Medien der Wissenschaftskommunikation die Entwicklung der Wissenschaft beeinflussen können, muss man sich zunächst darüber Klarheit verschaffen, was die spezifische Eigenart dieser Medien ist. In diesem Zusammenhang möchte ich zunächst nicht zwischen Visualisierung und Text unterscheiden, da beide Darstellungsformen in der Informationstechnologie zusammenwachsen. Während im klassischen Buchdruck die Technik für die Erstellung von Text und Bildern unterschiedlich ist (Buchdruck auf der einen Seite und Holzschnitt bzw. Kupferstich auf der anderen Seite), beruht bei Informationstechnologie sowohl die Darstellung von Texten als auch Bildern auf Pixeln am Bildschirm. Daher ist es auch wesentlich leichter möglich, Text und Bild zu integrieren.

Für digitale Medien, die der Wissenskommunikation dienen, erscheinen mir die folgenden fünf spezifischen Eigenschaften wesentlich (siehe auch Pohl 2003).

Offenheit

Offenheit bedeutet, dass ein Dokument nie abgeschlossen ist. Bei elektronischen Dokumenten impliziert das, dass es immer wieder neue Versionen gibt und der Bearbeitungsprozess letztlich (zumindest theoretisch) nie abgeschlossen ist. Beim Buch gibt es einen Zeitpunkt – den Druck, zu dem ein Buch seine fertige Form erhält und danach nicht mehr geändert werden kann. Ich habe oben argumentiert, dass das wesentlich für die moderne Wissenschaft ist. Es ist offen, wie die Wissenschaft sich entwickeln wird, wenn es keine *autoritative* Version eines wissenschaftlichen Werks mehr gibt (sondern möglicherweise statt dessen ein gemeinschaftlich erstelltes Wiki, das sich ständig ändert). Es ist heute schon so, dass viele Verweise auf URLs im Internet sehr rasch nicht mehr aktuell sind und daher nicht nachverfolgt werden können. Dadurch wird die Konvention des prinzipiell nachverfolgbaren Zitierens unterlaufen. Andererseits wird heute, z. B. bei elektronischen Journals, zu einem bestimmten Zeitpunkt eine endgültige Version festgesetzt. Das ist nicht den Eigenheiten des Mediums geschuldet wie beim Buchdruck, sondern offenbar Ausdruck gesellschaftlicher Konventionen. Für wissenschaftliche Abbildungen heißt das, dass ihre elektronische Form auch fluid ist und sich letztlich ständig ändert, oder sich zumindest ändern kann. Abbildungen können auch immer neu annotiert werden oder in einen neuen Zusammenhang gestellt werden, wodurch andere Interpretationen entstehen.

Vernetzte Struktur/Hyperlinks

Digitale Medien ermöglichen explizite Verweise auf anderes Material. Das kann dazu führen, dass, wie etwa im WWW, das gesamte Wissen der Welt nur ein paar Mausklicks entfernt ist (Manchmal funktioniert das allerdings nicht so, wie man es sich wünschen würde). Prinzipiell ermöglicht das eine Wissenschaft, für die Bezüge zwischen Wissenseinheiten eine größere Bedeutung haben als in der traditionellen Wissenschaft. Das Setzen von Hyperlinks ist natürlich auch für Visualisierungen von Bedeutung, da es ermöglicht, Abbildungen zu vernetzen und verschiedene Darstellungsformen in Beziehung zueinander zu setzen. In der Visualisierung ist es besonders von Bedeutung, wenn derselbe Datensatz auf unterschiedliche Art und Weise visualisiert und dann vernetzt wird, sodass man verschiedene „Bilder“ derselben Daten vergleichen kann.

Interaktivität

In der wissenschaftlichen Literatur wird Interaktivität oft als ein wesentlicher Vorteil digitaler Medien beschrieben. Allerdings ist Interaktivität ein schwer definierbarer Begriff. Im Prinzip interagieren wir auch mit Büchern, wenn wir über sie nachdenken oder auf ihrer Grundlagen neue Ideen und Gedanken entwickeln. Dadurch, dass wir über sie reflektieren, interagieren wir mit den Medien und reinterpreten sie beständig. Im strengen Sinn ist Interaktivität allerdings ein Vorgang, bei dem BenutzerInnen Aktivitäten setzen, die dazu führen, dass der Zustand des Programms, das auf einem Computer läuft, sich wesentlich ändert (wesentlich heißt hier, dass mehr geändert wird, als dass die BenutzerInnen von einer Seite zu einer anderen gehen). In der Regel geschieht das so, dass Parameter eines Programms implizit

oder explizit geändert werden. Grundsätzlich muss Interaktivität nicht immer positiv sein, sondern kann die BenutzerInnen auch irritieren oder ablenken, wenn sie schlecht gestaltet ist. Allerdings kommt sie *natürlichem* menschlichen Verhalten entgegen, weil es in der Natur des Menschen liegt, mit den Gegenständen in seiner/ihrer Umgebung (im weitesten Sinn) zu hantieren und dadurch Wissen über die Welt zu erwerben. Menschen erforschen in der Regel aktiv ihre Umwelt. Dem kommen interaktive Programme entgegen. Allerdings muss ein Programm auch entsprechend gestaltet sein, um diesen Vorgang zu unterstützen. Nicht jede interaktive Software unterstützt tatsächlich das menschliche Explorationsverhalten.

Interaktive „Bilder“ sind z. B. alle Arten der interaktiven Visualisierung. In diesem Bereich ist heute, auch in der Wissenschaft, vieles möglich, was in einer Buchkultur unvorstellbar war. Letztlich gestalten die BenutzerInnen hier ihre *eigenen* Visualisierungen. Auch Videos oder Animationen können heute interaktiv gestaltet werden (durch Annotationen, Suchfunktionen, ...).

Kombination von mehreren Medien

In IT-Applikationen lassen sich nicht nur Bild/Video und Text integrieren, sondern auch andere Arten des Output, z. B. Audio und Haptik. Grundsätzlich ist dieser ganzheitliche Ansatz sinnvoll, da die Reize des täglichen Lebens ebenfalls alle Sinnesmodalitäten ansprechen. Durch die Verwendung von Audio und Haptik könnte daher ebenfalls Information vermittelt werden. Audio kann man z. B. nicht nur für Warntöne verwenden, sondern auch für die Darstellung von Information (siehe z. B. Flowers 2005). Allerdings ist die Integration von Audio und Haptik noch nicht sehr weit verbreitet, da es für diese Modalitäten noch wenige Gestaltungs konventionen gibt. Bilder werden schon seit langer Zeit für die Vermittlung von Wissen verwendet, daher verfügen wir über die Fähigkeit, informative Abbildungen gut zu interpretieren (visual literacy). Bei Audio ist das z. B. nicht der Fall. Das führt zu Problemen bei der Interpretation von Audio-Material (Kovar & Pohl 2011).

Verschwimmen der Grenze zwischen LeserIn und AutorIn/social media

Bereits George Landow (1994) wies darauf hin, dass elektronischer Text (im weitesten Sinn) dazu führt, dass die Grenze zwischen LeserIn und AutorIn verschwimmt. Er bezog sich dabei auf Hypertext. In diesem Zusammenhang kam es bereits zu dem Phänomen, dass BenutzerInnen im WWW Material von anderen Leuten für ihre Webseiten verwendeten bzw. Links auf deren Webseiten setzten. Auf diese Weise entstanden damals schon ganze Communities (z. B. Fangemeinschaften im Zusammenhang mit StarTrek oder StarWars), die auf Fanseiten immer wieder aufeinander verwiesen. In Wikipedia wurde dieses Phänomen noch wesentlich besser unterstützt. Zusätzlich gibt es im Web 2.0 noch viele weitere Möglichkeiten der Partizipation und Kommunikation von BenutzerInnen des Internet.

In interaktiver Visualisierung kann man in gewisser Weise auch ein Verschwimmen der Grenze zwischen LeserInnen und AutorInnen beobachten, da durch den interaktiven Charakter die Be-

nutzerInnen immer neue Systemzustände herstellen können, die möglicherweise von den DesignerInnen der Systeme so gar nicht antizipiert worden waren. Die BenutzerInnen produzieren auf diese Weise immer neue Sichtweisen auf das Material. Außerdem spielen kooperative Formen der Visualisierung eine immer größere Rolle (Isenberg et al 2012). Bei dieser Art von Visualisierung arbeiten BenutzerInnen gemeinsam an verschiedenen Visualisierungen und tauschen sich über deren Interpretation aus.

Ich denke, dass digitale Medien nicht grundsätzlich dadurch charakterisiert sind, dass sie eine Bilderflut produzieren, da es Bilder bereits in früheren Medien gab. Es ist allerdings charakteristisch, dass Text, Bilder, Video, Audio und andere mediale Darstellungsformen auf neue Art und Weise integriert werden können. Auch die Interaktivität an sich ist keine besondere Eigenheit digitaler Medien, es handelt sich vielmehr um eine spezifische Art der Interaktivität. Insbesondere erscheint mir auch der veränderliche Charakter von elektronischen medialen Darstellungen wesentlich. Solche Darstellungen sind offen, da es keine endgültige Version gibt. Die BenutzerInnen können eingreifen und die Darstellungsform ändern. Es ist letztlich nicht mehr klar, wer LeserIn und wer AutorIn ist. Manche dieser innovativen Charakterzüge sind vor allem für Hypertext relevant (Offenheit der Darstellung), andere eher für Visualisierungen (Interaktivität).

Interaktive Informationsvisualisierung

Die menschliche Wahrnehmung ist ihrer Natur nach aktiv. Gibson (1986), einer der bekanntesten Wahrnehmungspsychologen, weist darauf hin, dass Wahrnehmung nur verstanden werden kann, wenn man davon ausgeht, dass sie an den menschlichen Körper gebunden ist, der sich in einer bestimmten Umgebung bewegt. Er wendet sich damit gegen die traditionelle Vorstellung in der Wahrnehmungspsychologie, die besagt, dass Wahrnehmung passiv ist und nur in der Verarbeitung von auf die Sinnesorgane auftreffenden Reizen besteht. In den klassischen Experimenten in der Wahrnehmungspsychologie wurden Versuchspersonen in abgedunkelten Räumen einzelne, sehr kurze Reize dargeboten. Häufig durften die Versuchspersonen nicht einmal ihre Köpfe bewegen. Selbst wenn auf diese Art und Weise gewisse grundlegende Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung erforscht werden können, ist dieser Ansatz für eine realistische Konzeption nicht ausreichend.

In neueren Arbeiten zu wahrnehmungspsychologischen Grundlagen der Informationsvisualisierung wird auf Gibson Bezug genommen (Ware 2008). Wahrnehmung wird als aktive und explorative Suche nach wesentlichen Informationen in der Umgebung verstanden. Diese Konzeption der Wahrnehmung ist auch deshalb notwendig, weil Menschen in der Regel im Zuge eines kurzen Wahrnehmungsakts sehr wenig wahrnehmen. Es fällt Menschen im Alltagsleben in der Regel nicht auf, dass sie nur diejenigen Informationen, die sie fokussieren, wirklich scharf sehen. Alles andere ist nur sehr verschwommen. Trotzdem vermittelt uns das Gehirn den Eindruck, dass wir ein scharfes und präzises Bild unserer Umgebung haben. Dieser Eindruck hängt unter anderem damit zusammen, dass wir unsere Eindrücke aus Bildern zusammensetzen, die wir erst im Zeitablauf gewinnen. Häufig wird argumentiert, dass Sehen, im Gegensatz zu Hören

(das seriell funktioniert), parallel ist. Es ist allerdings nicht ganz so einfach. Offenbar funktioniert das Sehen auch in hohem Ausmaß seriell. Da wir bei einer einzelnen Fixation nur einen sehr kleinen Bereich unserer Umwelt scharf sehen, können wir uns ein umfassendes Bild unserer Umgebung nur durch mehrere, aufeinander folgende Fixationen, erwerben. Außerdem wissen wir, dass Information, die wir vielleicht benötigen könnten, jederzeit verfügbar ist. Wenn wir wissen wollen, ob die Wand im Raum, in dem wir uns befinden, tatsächlich weiß ist, oder doch zart gelb, brauchen wir nur hinzusehen. Wir richten unsere Aufmerksamkeit aktiv auf die Information, die wir benötigen, alles andere wird ausgeblendet. Eine Beleg dafür ist das bekannte Video mit den BallspielerInnen und dem Gorilla (siehe z. B. <http://www.edenjournal.com/1005/the-invisible-gorilla-counter-intuition-and-change-blindness/>), bei dem die Versuchspersonen zählen müssen, wie oft bestimmte SpielerInnen einander einen Ball zuspielen. Während sie das tun, geht ein Gorilla durchs Bild, der von sehr vielen Versuchspersonen nicht wahrgenommen wird, weil sie sich intensiv auf den Ball konzentrieren. Wenn wir allerdings den Gorilla erwarten, zählen wir zu wenige Ballwürfe. Wir konzentrieren uns also immer nur auf die Aspekte der Umgebung, die für uns gerade relevant sind. Dieses Phänomen ist durch viele empirische Untersuchungen gut nachgewiesen. Wahrnehmung muss daher ein aktiver Prozess sein, bei dem gezielt ausgewählt wird, was für uns gerade von Interesse ist. Entsprechend richten wir dann unsere Aufmerksamkeit auf diese Gegenstände.

Interaktive Visualisierungen können diese aktiven und explorativen Wahrnehmungsprozesse gut unterstützen (Ware 2008). Hier geht es um Explorationsprozesse, bei denen komplexe Fragestellungen gelöst werden sollen. Oft ist am Beginn eines solchen Prozesses noch nicht völlig klar, was das genaue Ziel ist und mit welchen Methoden das Ziel erreicht werden kann. Es werden zunächst allgemeine Hypothesen aufgestellt, die überprüft, verfeinert und gegebenenfalls auch wesentlich verändert werden können. Interaktive Visualisierungen stellen oft auch mehrere Ansichten von Daten dar (z. B. Tabelle, Scatterplot und die eigentliche Visualisierung), sodass die Methode, mit der man eine Fragestellung lösen kann, im Verlauf des Explorationsprozesses wechseln kann. Derartige Visualisierungen unterstellen einen Wahrnehmungsprozess, der aktiv nach Informationen sucht und eng verschränkt mit Denken und Problemlösung ist.

Solche Visualisierungen werden bereits in verschiedenen Bereichen der Wissenschaft eingesetzt, insbesondere dort, wo einerseits eine große Menge an Daten anfallen und andererseits komplexe und schwer modellierbare Problemstellungen (*ill-structured problems*) auftreten. Solche Wissenschaftsdisziplinen

sind z. B. die Klimaforschung, Demografie, Pharmazie, Medizin, Biologie oder Informatik. In der Medizin lassen sich auf diese Weise z. B. die Langzeit-Daten von vielen chronisch kranken PatientInnen vergleichen und daraus Folgerungen über den Zusammenhang bestimmter Indikatoren (z. B. Blutwerte) oder über die Effektivität einer bestimmten Medikation ziehen (Pohl et al 2011). Es geht hier um das Erkennen von Mustern in den Daten. Statistische Methoden können solche Muster nicht immer erkennbar machen.

Derartige Verfahren zur Untersuchung wissenschaftlicher Fragestellungen implizieren aber eine methodische Vorgehensweise, die sich von den traditionellen Methoden zum Teil unterscheiden. Bei der Verwendung von Visualisierungen geht es wesentlich um die Formulierung von Hypothesen, die explorative Datenanalyse und die sinnvolle Darstellung der Daten, wobei es in diesem Zusammenhang eine große Vielzahl an sinnvollen Darstellungen geben kann, die den Gewinn von Erkenntnissen unterstützen können. Natürlich ist das keine radikale Abwendung von eingeführten methodischen Vorgehensweisen. Trotzdem könnten durch die Verwendung von interaktiven Informationsvisualisierungen frühe Stadien des Forschungsprozesses besser unterstützt werden. Die Hypothesen-Generierung ist ein Vorgang, der in traditionellen Beschreibungen des Forschungsprozesses oft bereits vorausgesetzt wird. Es wird selten darüber reflektiert, wie WissenschaftlerInnen zu ihren Hypothesen kommen, und es gibt wenige systematische Verfahren, die diesen Prozess unterstützen. In diesem Zusammenhang spricht man manchmal von Abduktion (der Begriff geht auf Peirce zurück), einem Vorgang, bei dem aus einer Beobachtung *b* eine hypothetische Erklärung *a* abgeleitet wird.

Zusammenfassung

Es wird argumentiert, dass die spezifische Art, wie die moderne Wissenschaft Erkenntnisse generiert, wesentlich mit der Einführung des Buchs zusammen hängt (Eisenstein 1996). Angesichts der Tatsache, dass Informationstechnologie eine immer größere Rolle in der Wissenschaft spielt, stellt sich die Frage, ob das einen Einfluss auf den Wissenschaftsprozess haben wird. Derartige Fragen wurden schon bei der Einführung von Hypertext gestellt. Dabei ging es um die Verbindlichkeit von autoritativen wissenschaftlichen Texten, die durch die Offenheit von Hypertext in Frage gestellt wurde. Eine ähnliche Problematik ergibt sich aus der Tatsache, dass interaktive Visualisierungen zunehmend im Forschungsprozess mancher Disziplinen eine Rolle spielen. Es lässt sich argumentieren, dass dadurch der explorative, Hypothesen generierende Charakter wissenschaftlicher Tä-



Margit Pohl

Margit Pohl studierte Wirtschaftsinformatik und Psychologie in Wien. Sie ist außerordentliche Universitätsprofessorin an der Technischen Universität Wien. Ihre hauptsächlichen Forschungsgebiete sind Human-Computer Interaction, Informationsvisualisierung und E-Learning. Sie ist derzeit außerdem leitende Mitarbeiterin am CVASt – Centre for Visual Analytics Science and Technology an der TU Wien.

tigkeit betont wird. Allerdings können solche Änderungs-Prozesse oft sehr lange dauern, wie die Ausbildung des spezifischen Charakters gedruckter wissenschaftlicher Publikationen gezeigt hat, der sich letztlich über Jahrhunderte hin gezogen hat. Trotzdem ist es sinnvoll, sich darüber Gedanken zu machen, wie sich die Wissenschaft als Folge der Verwendung von Informationstechnologie ändern könnte, um Änderungsprozesse frühzeitig erkennen zu können.

Literatur

- Bolz, N. (1995) Das Ende der Gutenberg-Galaxis. Die neuen Kommunikationsverhältnisse. München: Wilhelm Fink Verlag (2.Auflage)
- Eisenstein, E. (1996) Die Druckerpresse. Kulturrevolution im frühen modernen Europa. Wien, New York: Springer
- Flowers, J.H. (2005) Thirteen years of reflection on auditory graphing: promises, pitfalls, and potential new directions. In Proc. ICAD 2005
- Gibson, J.J. (1986) The Ecological Approach to Visual Perception. Hillsdale, N.J., London: Lawrence Erlbaum
- Ishenberg, P., Fisher, D., Paul, S.A., Morris, M.R., Inkpen, K., Czerwinski, M. (2012) Co-located Collaborative Visual Analytics around a Tabletop Display. In: IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 18 (5), pp. 689-702
- Janzin, M., Güntner, J. (1997) Das Buch vom Buch. 5000 Jahre Buchgeschichte. Hannover: Schlütersche (2.Auflage)
- Kovar, S., Pohl, M. (2011) Interactive Sonification of Medical Data. In: Blashki, K. (ed.) Proceedings of the Interfaces and Human Computer Interaction 2011 (IHCI 2011) conference. pp. 341-344
- Landow, G.P. (1994) Hyper/Text/Theory. Baltimore, London: John Hopkins University Press
- Pohl, M. (2003) Hypertext und analoge Wissensrepräsentation. Frankfurt: Peter Lang
- Pohl, M., Wiltner, S., Rind, A., Aigner, W., Miksch, S., Turic, T., Drexler, F. (2011) Patient Development at a Glance: An Evaluation of a Medical Data Visualization. In: Campos, P., Graham, N., Jorge, J., Nunes, N., Palanque, P., Winckler, M. (eds.) INTERACT 2011, Part IV, LNCS 6949, pp.292-299
- Ware, C. (2008) Visual Thinking for Design. Amsterdam, Boston, Heidelberg: Morgan Kaufmann Publishers.

Jörg Pflüger

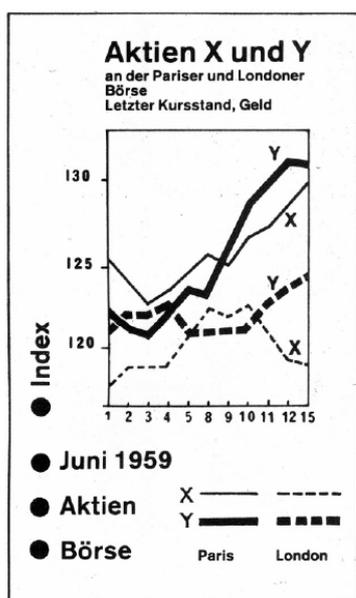
Ansichtssachen

Die Literatur zur Informationsvisualisierung boomt und ist ziemlich unüberschaubar geworden. Sowohl Bücher in Nachfolge der Klassiker von Edward Tufte ([1], [2], [3]),¹ wie auch viele Blogs (z. B. ›information aesthetics‹, ›Junk Charts‹, ›Chart Porn‹, ›FlowingData‹, ›Visualizing Economics‹ und ›Sociological Image‹) behandeln Beispiele für gute Gestaltung, kritisieren schlechte Visualisierungen und machen Verbesserungsvorschläge; gelegentlich werden Designrichtlinien aufgestellt und neue Techniken vorgestellt. Auffällig finde ich, dass die meisten Betrachtungen recht unsystematisch sind. Eine der wenigen Ausnahmen bildet das bereits 1967 erschienene Buch von Jacques Bertin, dessen Titel ›Graphische Semiologie‹ den strukturalistischen Geist seiner Entstehungszeit anklingen lässt [7]. Bertin war ein Kartograf, der Datenverarbeitung im wesentlichen mit Karteikarten betrieb, und einige seiner Analysen und Empfehlungen sind überholt, weil ihm ohne Computer der einfache Umgang mit Farbe und die Möglichkeiten der Interaktivität verwehrt waren. Dessen ungeachtet finde ich seinen Ansatz, die unterschiedlichen Bestimmungsgrößen einer grafischen Darstellung zu kategorisieren und ihr Zusammenwirken in eine Ordnung zu bringen, heute noch aktuell, wenn auch seine Systematik manchmal etwas pedantisch wirkt und hier und da klemmt.

Taxonomischen Überlegungen haftet der Geruch des Banalen und Schulmeisterlichen an, aber ich will mich dem aussetzen, weil ich glaube, dass sie einen Rahmen vorgeben, in dem man sich über Sinn und Zweck einer Visualisierung klar werden, ihre Voraussetzungen klären und geeignete Mittel der Umsetzung den gewünschten Zielen anpassen kann. Bewertungskriterien von grafischen Darstellungen wie hässlich, miss- oder unverständlich, aufwändig oder sinnlos, gehören unterschiedlichen Dimensionen an und sollten gewichtet werden. Andernfalls kommt es zu Fehlurteilen, wie jüngst bei einem professionellen Wettbewerb (›The Information is Beautiful Awards‹), wo eine ungewöhnliche, ansprechende und informative Darstellung nicht für preiswürdig erachtet und eine bunte, recht unübersichtliche Darstellung ausgezeichnet wurden. [8] Der inflationäre Einsatz von Grafiken ist allzu oft nur der leichten Zugänglichkeit der elektronischen visuellen Mittel geschuldet; Tortendiagramme und 3D-Darstellungen gelten als schick, obwohl sie oftmals nur blendend und ungeschickt sind. Und die meisten elaborierten Visualisierungsverfahren sind schlicht auf dem Misthaufen der Technikgeschichte gelandet, weil sie nie-

mand benutzt oder sie nicht mehr funktionieren. Von den vielen Ansätzen, Ergebnisse von Suchmaschinen grafisch zu präsentieren, hat sich keiner gegen das minimalistische Interface von Google und ähnlichen Maschinen durchsetzen können, weil anscheinend kein alltäglicher Bedarf für solche Raffinesse besteht. Und die Mehrzahl aller komplexeren Visualisierungen im Web sind wohl schlicht bedeutungslos, weil sich niemand genügend für den Inhalt interessiert, um den Aufwand der Rezeption auf sich zu nehmen. Ich glaube, dass in der Informatik(ausbildung) – verständlich, aber unangemessen – zuviel Wert auf elaborierte Techniken gelegt wird, wohingegen das Gros der (auch im Web) publizierten Darstellungen aus relativ einfachen, aber oftmals ungeeigneten Grafiken besteht. Informationstechnisch interessant sind deshalb vor allem Möglichkeiten, papierene Hemmnisse durch Interaktivität – durch Zoomen, Überlagerung oder Ausblenden – zu überwinden, was von Präsentations- und Textverarbeitungsprogrammen nicht gut unterstützt wird. Aus Platzgründen werde ich mich für meine Skizze einer Systematisierung im Folgenden auf (2-dimensionale) grafische Darstellungen beschränken und den Computereinsatz stiefmütterlich behandeln.

Die grundlegendste Unterscheidung ist die von Informations- und Darstellungsraum. Zwischen beiden ist eine Transkription zu realisieren, die das Verständnis, d. h. die (gewünschte) Rekonstruktion einer Information aus der grafischen Darstellung, optimal gewährleistet. Beide Räume weisen unterschiedliche Logiken auf, die aufeinander abgestimmt werden müssen; so kann beispielsweise eine Ähnlichkeitsbeziehung zwischen Daten in anschauliche Nachbarschaften übersetzt werden. Die Komponenten des Informationsraums bestehen aus Informationsvariablen, zwischen denen Beziehungen hergestellt werden; meist sind sie tabellarisch gegeben. Die Variablen können qualitativ, ordinal oder quantitativ sein, je nach dem, ob eine »natürliche« Rangordnung existiert oder nicht und ob ein Größenverhältnis zwischen den Daten sinnvoll ist. Die Anzahl ihrer Elemente – Kategorien, Stufen oder Zahlenwerte – bestimmt ihre jeweilige Länge. Die folgende Graphik hat vier Komponenten, eine quantitative der Aktienkurse, eine ordinale der Länge 15 mit Tagen und zwei qualitative der Länge 2: Aktien und Börsen.



Im visuellen Raum gibt es zunächst nur unterschiedliche »Flecken« auf einer Fläche, die differenziert und sinnvoll interpretiert werden müssen. Dazu kann man folgende visuelle Komponenten unterscheiden: zum Einen die zwei Dimensionen der Zeichenfläche, in der die Position bedeutungstragend ist; zum Anderen grafische Eigenschaften der Zeichen, die logisch von ihrer Lage unabhängig sind und quasi zusätzliche Dimensionen repräsentieren: ihre Farbe, Helligkeit, Größe (im Bsp. dick/dünn,

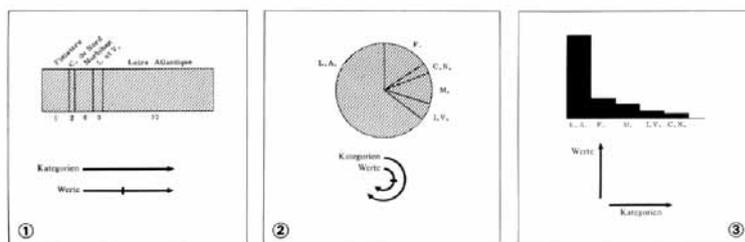
was auch als dunkel/hell wirkt), Muster (im Bsp. gestrichelt/durchgezogen), Richtung (z. B. bei Schraffuren) und Form (z. B. Symbole in einer Landkarte). Letztere bezeichnet Bertin als Farb-Muster-Variablen, sie können auch in redundanten Kombinationen verwendet werden und recht komplexe Formen annehmen, wie etwa Box Plots bei statistischen Kurven. Ihre Länge, d. h. die Anzahl der visuell unterscheidbaren Elemente, sollte natürlich mindestens der Länge der darzustellenden Informationsvariablen entsprechen, jedoch weisen sie unterschiedliche Qualitäten der Wahrnehmbarkeit auf, was sich vor allem in komplexeren Grafiken bemerkbar macht, wo sie sich gegenseitig beeinflussen.

Die Farb-Muster-Variablen unterstützen oder behindern unterschiedliche Arten der Wahrnehmung: Bei einer assoziativen Betrachtung versucht man, die Unterschiede zwischen den Kategorien einer Komponente zu nivellieren, wenn man sich für die ganze Variable und ihre Verteilung interessiert; hierfür sollten alle Zeichen dieser Komponente vergleichbar sichtbar sein, wie bei Farbe oder Muster. Größe und Helligkeit sind dagegen dissoziativ, weil große oder dunkle Figuren die übrigen erschlagen und man von ihnen nicht absehen kann. Sie dominieren auch

jeweils die anderen visuellen Variablen und verkürzen deren Länge, bei kleinen oder hellen Flecken kann man weniger Farben oder Muster unterscheiden. Gebräuchlicher ist wohl, dass man selektiv wahrnimmt, d. h. nach einer bestimmten Kategorie sucht. Dazu muss man sie isolieren und von allen anderen absehen können, um ihre Verbreitung in der Grafik zu überschauen. Farbe selektiert hervorragend, sämtliche roten Flecken sind auf Anhieb zu sehen. Deshalb werden auch Falschfarben zum Auszeichnen von Gebieten und Hervorheben von Unterschieden verwendet. Form dagegen ist selektiv völlig ungeeignet; alle Kirchen in einer Karte schnell zu finden, ist nicht möglich.

Bei einer geordneten Sichtweise versucht man, Ordnungen zu vergleichen. Dazu muss man spontan die »natürliche« Reihenfolge der Stufen erkennen können, wofür Helligkeit und Größe am besten taugen. Farbe ist insofern etwas problematisch, als hier zwei verschiedene Skalen vermischt sind: Farbton und Helligkeit. Gesättigte Farben selektieren am besten, die farbigen Helligkeitswerte ergeben keine selbstverständliche Rangordnung. Außerdem ist zu beachten, dass Farben kulturell vorbelastet sind und dass viele Menschen eine Farbsehschwäche haben. Für eine quantitative Erfassung schließlich ist es erforderlich, dass man Größenverhältnisse schnell abschätzen kann; hierfür ist nur die Größe der Zeichen geeignet.

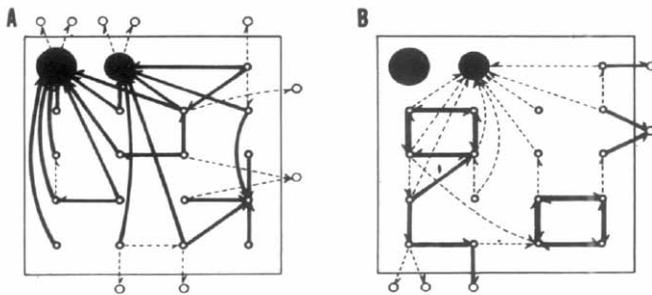
Für die Transkription müssen also die unterschiedlichen Anforderungen der Informationsvariablen und die vorgesehene Wahrnehmungsart bei der Zuordnung der visuellen Variablen berücksichtigt werden. Die Ebene selbst ist in jeder Hinsicht die reichhaltigste visuelle Komponente, weil die Geometrie Unterschiede, Gemeinsamkeiten, Ordnungen und Größenverhältnisse am feinsten zu differenzieren erlaubt. Es ist also zweckmäßig, die komplexesten und wichtigsten Informationskomponenten den Dimensionen der Ebene zuzuordnen. Je nach deren Nutzung kann man Diagramme, Netze, Karten und »topologische Netze« unterscheiden. Diagramme verwenden normalerweise die beiden Dimensionen für zwei verschiedene Informationsvariablen, deren Werte (funktional eindeutig oder relational mehrdeutig) aufeinander bezogen sind. Die Belegung der Ebenen-Dimensionen (Koordinaten) kann geradlinig, kreisförmig, rechtwinklig oder auch mittels Polarkoordinaten, wie bei Florence Nightingales berühmten Coxcomb-Diagrammen, erfolgen. (Auf andere interessante Zuordnungen, etwa mit parallel angeordneten Achsen [8], kann ich hier nicht eingehen.)



Bei einer geradlinigen Darstellung wird eigentlich nur eine Dimension genutzt. Hierbei sind die Unterschiede zwischen den Kategorien schwerer zu erkennen, aber die kumulierten Werte leicht zu ersehen. [7, S.66] Umgekehrt erscheinen in der üblicheren rechtwinkligen Darstellung Unterschiede, Rangordnungen oder Größenverhältnisse deutlicher, aber die Summierung

ist schlechter zu erfassen. Kreisförmige (Torten-)Diagramme, »perhaps the most abused chart type«, sind (nur) für die Abschätzung prozentualer Anteile geeignet.

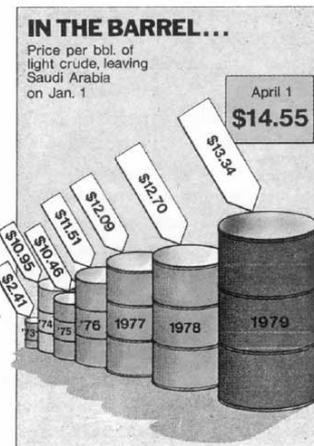
Bei einem Netz wird im Prinzip nur eine Objektsorte in die Ebene eingebettet, und Relationen zwischen den Kategorien werden durch Kanten dargestellt; deswegen können Netze auch recht beliebig umgeformt werden. Die Knoten und Kanten werden meist mit zusätzlichen Informationen belegt, die durch Dicke, Form (Beschriftung), Farbe oder Muster wiedergegeben werden. Die Netze unten vermitteln augenscheinlich einen Vergleich von zwei Arbeitsgruppen; die Größe der Knoten repräsentiert die Hierarchie der Mitarbeiter (4 Stufen inkl. Externe), die Kanten stellen redundant zwei Arten von zwischenmenschlichen Beziehungen dar: durchgezogen und fett: Sympathie, dünn und gestrichelt: Antipathie. [7, S.283] Man sieht sofort, dass A ein (hermetisch) funktionierendes Team ist, und B wohl nichts zustande bringen wird.



Bei Karten entspricht die Fläche natürlich den topografischen Beziehungen, die nicht unbedingt maßstabsgerecht wiedergegeben werden müssen, etwa bei einem U-Bahn-Netz. Bei Weltkarten geschieht das zwangsläufig, weil unterschiedliche Projektionen verschiedene Aspekte getreu abbilden. »Topologische Netze« schließlich kann man als Netze auffassen, die zusätzlich Lagebeziehungen darstellen, wobei die Metrik ein inhaltliches Distanzmaß repräsentiert, etwa wenn, wie eingangs erwähnt, Ähnlichkeitsbeziehungen durch Nachbarschaftsbeziehungen wiedergegeben werden. Mittels geeigneten »nicht-euklidischen« Geometrien kann man zudem die Ansicht verzerren und so wichtige Bereiche hervorheben und entferntere Kontexte »verdichten« (Fish-eye View).

Ein Zeichen kann in der Ebene als Punkt, Linie oder Fläche interpretiert werden. Wird es punktförmig gedeutet, kann es bzgl. Größe, Helligkeit, Farbe und Form variieren und zusätzliche Informationen kodieren, z. B. bei einem Scatterplot mit Punkten unterschiedlicher Form oder in Landkarten, wenn Fläche und Farbe von Städten die Einwohnerzahl angibt. Bei einer linienhaften Interpretation ist der Verlauf in der Ebene festgelegt, aber Dicke, Helligkeit, Farbe und Muster können wieder andere Informationen anzeigen, z. B. werden in Liniendiagrammen mehrere Kurven durch Muster (Dicke, Farbe) unterschieden, in Karten kann die Farbe von Flüssen den Verschmutzungsgrad anzeigen. Flächenhafte Interpretationen kommen vorwiegend bei Regionen in kartenähnlichen Darstellungen vor, aber auch bei Diagrammen wie den erwähnten Coxcomb-Charts [9], und sie können natürlich ebenfalls noch hinsichtlich Farbe, Helligkeit und Muster variieren. Zur Verdeutlichung kann man wieder redundante Kombinationen verwenden, aber es ist auch die Gefahr von Fehlinterpretationen zu beachten.

In Balkendiagrammen werden die Balken als Linien interpretiert, deren Höhe den Wert angibt. Deshalb sollten alle Balken die gleiche Breite haben, weil sonst ein falscher Eindruck entsteht, wie auch generell der Maßstab bei Diagrammen nicht verändert werden darf. Oft werden aber zur Popularisierung Bildchen verwendet, so dass man, wie im Beispiel unten, die Fläche oder gar das Volumen der Fässer statt der Höhe als Werte wahrnimmt und deren Unterschiede überschätzt. [1, S.62] Auch wenn die richtigen Zahlen dabei stehen, wirkt der visuelle Eindruck stärker, und nicht zufällig findet man solche (absichtlichen) Täuschungen meist in Verbindung mit sensationellen Meldungen.

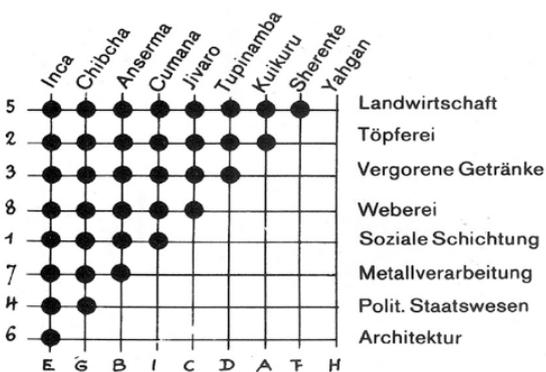
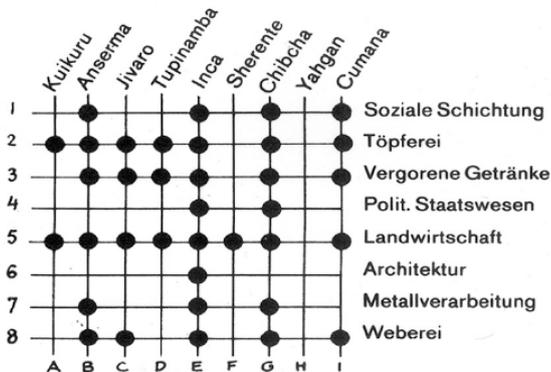


Weiterhin sind die Verwendungszwecke einer grafischen Darstellung zu unterscheiden, denen unterschiedliche Weisen der Rezeption entsprechen. Eine Grafik kann erstens schlicht zur leicht fassbaren und erschöpfenden Dokumentation eines Sachverhalts dienen, sozusagen als visuelle Datenbank. Dem korrespondiert eine elementare Lesart: Man fragt nach einzelnen Elementen einer Komponente und kann die Antwort

der Grafik (hoffentlich) leichter entnehmen als einer Tabelle. Die Komplexität der Darstellung wird im Wesentlichen durch die visuelle Unterscheidbarkeit aller Elemente begrenzt. Zweitens haben vereinfachte Darstellungen die Funktion einer »Mitteilung«, sie sollen Aussagen vermitteln, die leicht einzusehen und zu behalten sind. Dazu müssen sie nicht erschöpfend, aber prägnant und verständlich sein. Dem entspricht eine mittlere Stufe des Erfassens oder eine Gesamterfassung, bei der Gruppierungen von Elementen oder Tendenzen spontan erschaut werden. Für eine Gesamterfassung muss es möglich sein, eine ganze Komponente oder den Zusammenhang mehrerer Komponenten zu überblicken und auf eine fassliche Aussage zu bringen, die leicht zu behalten ist und mit anderen Informationen verglichen werden kann. Ein dritter Verwendungszweck betrifft die grafische Weiterverarbeitung einer ersten Übertragung. Es geht um Vereinfachung durch Umordnen von qualitativen Komponenten, Weglassen von Beziehungen, Reduktion der Daten durch Glätten von Kurven oder die Transformation von Netzen, um sie zu entwirren, planarer und aussagekräftiger zu machen. Ziel ist es, eine prägnante Darstellung zu finden, wobei Prägnanz ein (schwer objektivierbares) Maß für die Betrachtungszeit zum Erkennen einer Beziehung ist und im Idealfall zu einem Evidenz-Erlebnis führt. Man kann die Weiterverarbeitung als Spezialfall einer Selbst-Vermittlung auffassen, wobei die EntwicklerInnen in den Daten verborgene Beziehungen durch grafische Manipulationen erst aufdecken.

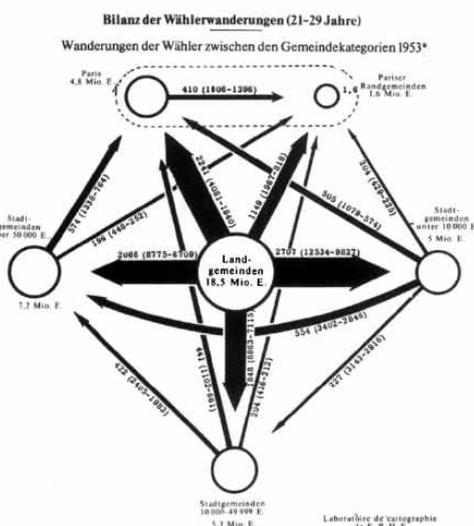
Hier bietet der Computer wirklich neue Möglichkeiten der grafischen »explorativen Datenanalyse«. Von den vielen Ansätzen finde ich immer noch die Technik der »Parallelkoordinaten« am überzeugendsten, weil sie leicht zu verstehen und zu handhaben ist [10].

Das folgende Beispiel behandelt soziale Gruppen/Gesellschaften in Südamerika und deren kulturelle Errungenschaften. [7, S.204] Durch Umordnen der qualitativen Variablen erscheint das ethnologische Theorem evident, dass die betrachteten Kulturvariablen eine eindeutige Rangordnung aufweisen und dass Alkohol ein basales Kulturgut ist. :-)

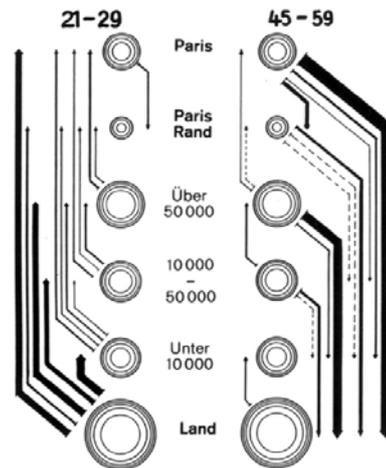


Durch unterschiedliche Umformungen können dem Betrachter verschiedene Einsichten nahegelegt werden. Als Beispiel will ich zwei Versionen eines Netzes vorstellen, die jeweils die Umzüge von jungen und alten Wahlberechtigten in Frankreich darstellen [7, S.281].

Die Stärke der Wanderungsbewegungen zwischen Gemeinden unterschiedlicher Größe wird durch die Dicke der Pfeile wiedergegeben. Die erste Darstellung vermittelt eine ›Zentralperspektive‹ auf die Landgemeinden und zeigt, dass die Jungen dort weg wollen, die Alten (insbesondere die Pariser) dagegen verbringen ihren Lebensabend gern ländlich.

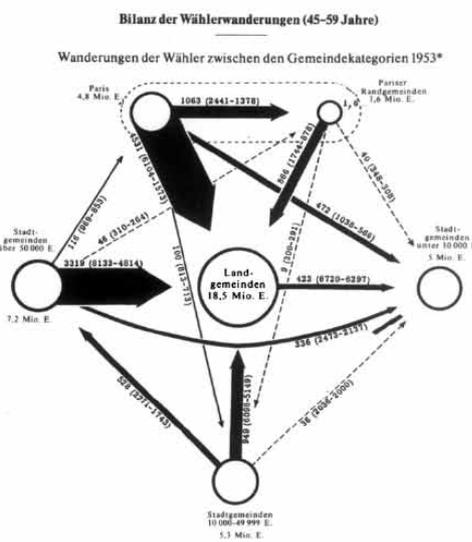


Die zweite Version verallgemeinert diese Einsicht dahingehend, dass die Jungen überhaupt in größere Ansiedlungen ziehen wollen, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, die Alten desgleichen in umgekehrter Richtung. Man sieht, wie hierbei Sehgewohnheiten für die Anordnung in der Fläche genutzt werden, ein Mal mit einem zentralen Schwerpunkt, das andere Mal mit einer vertikalen Flussrichtung. Man kann dementsprechend bei Netzen die Dimensionen der Ebene zusätzlich für weitere Informationen verwenden, sei es explizit z.B. in Form einer Zeitachse oder eher konnotativ, insofern als die Richtungen oben/unten, innen/außen oder rechts/links kulturell vorgeprägt sind.

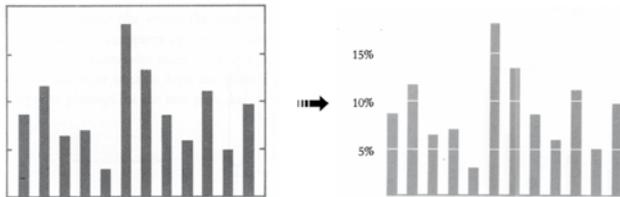
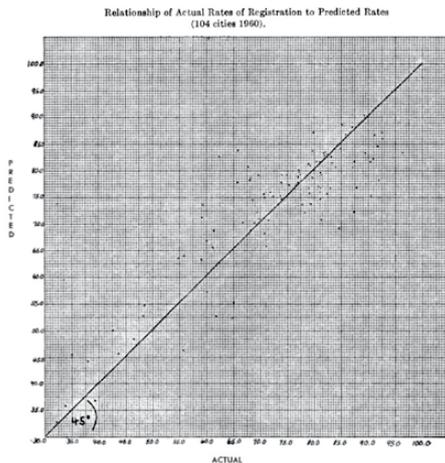


Der Zweck spielt natürlich auch für die Lesbarkeit einer Darstellung eine Rolle. Im Unterschied zur elementaren Lektüre einer visuellen Bestandsaufnahme kann die grafische Datendichte für eine höhere Erfassung fast beliebig gesteigert werden, weil es hierbei nicht auf die einzelnen Elemente ankommt. Zusammenhänge oder Tendenzen sind in einer verdichteten Darstellung eventuell sogar besser einzusehen. Gleichermäßen erfüllt bei Liniendiagrammen die Winkel-Lesbarkeit unterschiedliche Funktionen: Bei einer gedehnten Darstellung lassen sich Werte besser ablesen, bei einer gedrängten wird eine Tendenz deutlicher; man wird also wahrscheinlich einen Kompromiss eingehen müssen, kann durch die Wahl der Skalierung aber auch einen falschen Eindruck hervorrufen.

In jeder Hinsicht ist es für die Lesbarkeit ausschlaggebend, informationstragende Elemente von den selbstverständlichen Bestandteilen abzuheben. Hiergegen wird am meisten gesündigt



und das führt im Extremfall zu Darstellungen, auf denen man fast nichts mehr erkennt. [1, S.94] Triviales und Bekanntes sollte weggelassen oder abgeschwächt werden, also der Kontrast zwischen Figur und Hintergrund verstärkt werden, was nicht mit greller Farbgebungen gleichzusetzen ist. Tufte hat das (nicht allzu ernst zu nehmende) Maß einer Data-Ink-Ratio eingeführt, welche das Verhältnis der Daten-Tinte zur Gesamtmenge an Tinte in einer Grafik angibt und möglichst gegen 1 gehen sollte. Demgemäß präsentiert er einige minimalistische Redesigns von Diagrammen, die Skalenangaben durch Lücken oder ausgezeichnete Werte realisieren und auch ästhetisch ansprechend sind. [1, S.126-28] Leider sind die Gestaltungsmöglichkeiten mit Standard-Software davon noch sehr weit entfernt.



Einige der angesprochenen Beschränkungen können mit dem Computer und den interaktiven Möglichkeiten am Bildschirm überwunden werden. Man kann hierdurch sowohl eine Erweiterung der Raum- wie der Zeitdimension erreichen. Bei statischen Darstellungen kann die selektive wie auch, in schwächerem Maße, die assoziative Wahrnehmung verstärkt werden, indem man interaktiv die gesuchten Kategorien, etwa alle Kirchen in einer Karte, oder eine ganze Komponente, hervorhebt, und alle anderen abschwächt oder ausblendet. Durch Zoomen oder mittels einer »Lupe« kann man die konträren Anforderungen des Überblicks und der Detailansicht vereinen, indem man sich durch Anklicken einzelne Elemente oder kleine Bereiche vergrößert anzeigen lässt. Und während im Druck Pro-

zesse und Abläufe durch räumliche Verteilung repräsentiert werden müssen, wie in Charles Minards berühmter Darstellung von Napoleons katastrophalem Russlandfeldzug, können sie am Bildschirm auch dynamisch dargestellt werden, wie in den gerühmten Präsentationen von Hans Rosling, der mit statistischen Daten Geschichte(n) spannend aufbereiten kann. [11] Gute (inter-)aktive Grafiken sind aufwändig, weil sie, wenn sie überzeugend sein sollen, dem individuellen Datenfall angemessen sein müssen und von den meisten Programmen nicht gut unterstützt werden.² Und so besteht, wie immer, die Gefahr, dass die Mittel gemäß ihrer »leichten« Handhabbarkeit stereotyp eingesetzt werden und ihren Zweck verfehlen, Interaktion zum verspielten Selbstzweck wird. Da hierbei auch in gewisser Weise der Unterschied zwischen Vermittlung und grafischer Weiterverarbeitung aufgehoben wird, insofern als die Betrachter sich Einsichten »erarbeiten« müssen, kann dies leicht dazu führen, dass die Visualisierung ignoriert wird, weil nicht ersichtlich ist, was einen bei der Erkundung erwartet und ob sich der Aufwand lohnt. Vermutlich befinden wir uns im Pictorial Turn noch in einem Stadium, wo sich erst klären muss, was Prägnanz und Einsicht bei bewegten und interaktiven Datenbildern bedeutet.

Anmerkungen

- 1 Einige interessante ältere Bücher zur grafischen Datenpräsentation kann man von archive.org runterladen. [4], [5], [6]
- 2 Tatsächlich glaube ich, dass man auf Basis der vorgestellten Systematisierung ein besseres Präsentationsprogramm entwerfen könnte, welches erlaubt, den Informationsvariablen einfach und flexibel visuelle Komponenten und interaktive Operationen zuzuordnen.

Literatur

- [1] Tufte, E.R.: The Visual Display of Quantitative Information, 1983
- [2] Tufte, E.R.: Envisioning Information, 1990
- [3] Tufte, E.R.: Visual Explanations, 1997
- [4] Brinton, W.C.: Graphic methods for presenting facts, 1914, <http://archive.org/details/graphicmethods00bringoog>
- [5] Brinton, W.C.: Graphic presentation, 1939, <http://archive.org/details/graphicpresentat00brinrich>
- [6] Schmid, C. F.: Handbook Of Graphic Presentation, 1954, <http://archive.org/details/HandbookOfGraphicPresentation>
- [7] Bertin, J.: Graphische Semiologie, 1974
- [8] Flowing Data: Spotlight on movie profitability, <http://flowingdata.com/2012/03/02/spotlight-on-movie-profitability/>
- [9] Understanding Uncertainty: Mathematics of the Coxcombs, <http://understandinguncertainty.org/node/214>
- [10] Parallel coordinates: http://en.wikipedia.org/wiki/Parallel_coordinates
- [11] Gapminder: <http://www.gapminder.org/>



Jörg Pflüger

Jörg Pflüger, geb. 1948, Studium der Elektrotechnik, Mathematik und Philosophie, Promotion und Habilitation in Theoretischer Informatik. Oberingenieur an der Universität Bremen, ab 1998 Vertragsprofessor am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der Fakultät Informatik an der TU Wien, seit Mitte 2004 Privatier. Forschung, Lehre und Publikationen in den Fachgebieten Theoretische Informatik und Theorie der Informatik«, zur Kulturtheorie, Sozialpsychologie und Geistesgeschichte der Informatik, zu kulturgeschichtlichen Aspekten der Informationsvisualisierung und der Rolle des Mediums Computer in der Wissensorganisation.

Evaluierung medizinischer Volumenrendering-Algorithmen durch empirische Studien

Wie gut ist ein Rendering-Algorithmus, der aus Daten Bilder generiert, die wiederum als Grundlage für eine medizinische Diagnose verwendet werden? In diesem Beitrag werden einerseits beispielhaft empirische Studien und ihre Ergebnisse vorgestellt, die solche Fragestellungen beantworten. Andererseits widmen wir uns auch der generellen Frage, welche Herausforderungen gemeistert werden müssen, um empirische Studien aufzustellen, die in Bezug auf Korrektheit medizinischer Diagnosen und ihre zugrunde liegenden Rendering-Algorithmen sinnvoll sind.

1. Motivation

Algorithmen der Computergrafik beschreiben vereinfacht die komplexe Interaktion von Licht und dreidimensionalen Objekten bzw. ihren Modellen; somit sind diese Algorithmen nur Approximationen der physikalischen Wirklichkeit. Approximationen in Rendering Verfahren werden zwar vom Menschen oft erkannt, aber nicht immer als problematisch wahrgenommen. Man erinnere sich an den Film *Toy Story* aus dem Jahre 1995, der als erster vollkommen durch Rendering-Algorithmen entstandener Film in Kinofilmlänge heute in seinen damals „realistischen“ Eigenschaften im Vergleich zu den mit biegsameren Objekten ausgestatteten Nachfolgefilmen sehr steif wirkt. Ähnlich vergleicht sich ein Computerspiel aus dem Jahre 2012 mit einer älteren Vorgängerversion ohne Schattenwurf oder in wesentlich niedrigerer Auflösung. Das heißt, wir entschuldigen grobe Approximationen so lange, bis wir etwas Besseres sehen, und da die Möglichkeiten der Grafikkarten voranschreiten, werden die Algorithmen beständig verbessert und die Approximationen nähern sich den physikalischen Strukturen der Objekte und deren Interaktion mit Licht immer weiter an.

Anders stellt sich die Situation dar, wenn die Qualität der Algorithmen einen Einfluss auf eine medizinische Diagnose bewirken könnte. In diesem Falle möchten wir diesen Einfluss früh genug erkennen, die Algorithmen, die eine Diagnosestellung ungünstig verändern könnten, ausschalten und die Algorithmen, die eine Diagnosestellung begünstigen, bevorzugt in der Medizin eingesetzt wissen. Die Qualität der Rendering-Algorithmen wird durch unterschiedliche Parameter beschrieben. Die Informatik hat gute Methoden entwickelt, die Effizienz von Algorithmen zu beurteilen und ihre Usability zu evaluieren. Wenn aber in der Medizin Bilder als Grundlage für Diagnosen verwendet werden, dann entscheiden Menschen auf Grund von interpretierbaren Merkmalen in diesen Bildern. Also müssen wir die menschliche Interpretation von Bildern empirisch auf Fragestellungen der Diagnose hin testen. Solche kontrollierten Studien mit Versuchspersonen müssen sorgsam erstellt werden. In diesem Beitrag beschäftigen wir uns mit medizinischen Bildern, die durch Volumenrendering-Algorithmen aus dreidimensionalen Datensätzen mittels Computertomografie entstanden sind.

Die Autorinnen und Autoren



Gitta Domik ist seit 1993 Professorin für Computergrafik, Visualisierung und Bildverarbeitung an der Universität Paderborn. Ihre derzeitigen Forschungsinteressen sind in den Bereichen medizinische Visualisierung und Serious Games. Sie ist ein Mitglied des ACM SIGGRAPH Education Komitees und seit 2010 am Editorial Board von „IEEE Computer Graphics and Applications“, wo sie gemeinsam mit Scott Owen das Education Department führt. Ihr Studium und ihre Promotion schloss sie an der Technischen Universität Graz ab, bevor sie 1985 für acht Jahre in den USA (Vexcel Corporation und University of Colorado at Boulder) arbeitete.



Stephan Arens ist seit 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe Computergrafik, Visualisierung und Bildverarbeitung an der Universität Paderborn. Seinen Abschluss im Diplomstudiengang Informatik ergänzte er mit dem Nebenfach Medienwissenschaften. Im Rahmen seiner Promotion befasst er sich mit der Visualisierung von medizinischen Volumendaten des Herzens.



Jan Tünnermann erhielt 2010 seinen M.Sc. in Informatik mit Nebenfach Psychologie an der Universität Paderborn. Seitdem ist er dort wissenschaftlicher Mitarbeiter und Promotionsstudent in der Psychologie und Elektrotechnik. Er beschäftigt sich zum Einen mit den psychologischen Grundlagen visueller Aufmerksamkeit, und zum Anderen mit künstlichen Aufmerksamkeitssystemen für die Robotik.



Ingrid Scharlau ist seit 2007 Professorin für Kognitive Psychologie an der Universität Paderborn und zur Zeit für 3 Jahre als Professorin für Psychologie an die Universität Lüneburg beurlaubt. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Aufmerksamkeit, Zeitwahrnehmung und Verarbeitung nicht-bewusster Information. Weitere Interessen liegen im Bereich der Verbesserung der Lehre und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Vor ihrer Habilitation in Psychologie (Universität Bielefeld, 2005) und der Promotion in Pädagogik, Philosophie und Psychologie an der Universität Bochum (1996) schloß sie ein Studium der Psychologie in Bielefeld ab. Neben den Forschungstätigkeiten war sie am Oberstufenkolleg Bielefeld und in der Hochschuldidaktik tätig.

Ergebnisse aus Volumenrendering-Algorithmen werden z. B. als Grundlage zur Diagnose von Herz-Kreislaufkrankungen, Tumoren oder Knochenbrüchen verwendet oder dienen als dreidimensionale Vorlage bei chirurgischen Eingriffen. Volumenrendering-Algorithmen haben kein fotorealistisches Pendant in der Wirklichkeit, denn ein aufgeschnittener Mensch bei einer Herzoperation sieht völlig anders aus als der Blick ins Innere des Brustkorbes modelliert durch halbdurchsichtige Voxel. Insofern ist die Freiheit bei der Wahl der Parameter eines Volumenrendering-Algorithmus besonders groß. Bevor Kreativität, Ästhetik oder Effizienz die Parameterwahl des Volumenrendering-Algorithmus bestimmen, sollte man über die dadurch veränderte Interpretation der Ergebnisbilder Gewissheit haben.

Wir fragten uns unter anderem, ob ein teurerer Beleuchtungsalgorithmus im Volumenrendering dazu führt, dass

- die Begrenzung einer Arterie besser festgestellt werden kann, und/oder
- die Krümmung einer Arterie besser erkannt werden kann.

Wir diskutieren in diesem Beitrag beispielhaft die empirischen Studien zu diesen Fragestellungen (Kapitel 3) und nehmen allgemein auf Probleme bei empirischen Studien bezüglich der Ergebnisse von Volumenrendering-Algorithmen Bezug (Kapitel 4). Vorerst stellen wir den Stand der Forschung zur Berücksichtigung der Qualität eines Visualisierungsalgorithmus, im Besonderen des Volumenrendering, dar (Kapitel 2).

2. Stand der Forschung zur Berücksichtigung der Qualität eines Visualisierungsalgorithmus im medizinischen Anwendungsbereich

Wichtig für die Qualität eines Algorithmus sind seine Zuverlässigkeit und Effizienz. Visualisierungsalgorithmen erzeugen Bilder, die von den Menschen zuverlässig interpretiert werden sollten. Betrachten kann man diese Zuverlässigkeit aus den verschiedenen Blickwinkeln der Human-Computer-Interaction (z. B. Usability), der Visualisierung (Ausdruckskraft und Wirksamkeit, siehe nächster Absatz) oder der Anwendung (in unserem Fall der Unterstützung einer Diagnose). An dieser Stelle gehen wir aber nicht tiefer auf die Effizienz ein (wir verlangen „nur“, dass die Algorithmen in Echtzeit rendern können, um die Interaktivität sicherzustellen), sondern beschäftigen uns stattdessen mit der Zuverlässigkeit der Interpretation.

Im Bereich Human-Computer-Interaction werden kontrollierte Experimente, Beobachtungen oder Fragebögen verwendet um festzustellen, wie gut die Bedienbarkeit eines Softwareprogrammes für eine spezielle Aufgabe ist (z. B. [Pla04, FJ10]). Diese Bedienbarkeit (Usability) einer Software durch medizinisches Personal soll hier aber ebenfalls nicht im Vordergrund stehen. Visualisierungsexperten definieren Qualität in erster Linie durch Expressiveness (Ausdruckskraft) und Effectiveness (Wirksamkeit) nach einer frühen Festlegung von J. Mackinlay [Mac86]. Beispielsweise ist für Mackinlay eine Repräsentation wirksamer als eine andere Repräsentation, wenn die Interpretation einer vorher festgelegten Aufgabe dadurch schneller und genauer erfolgen kann. Beispiele dieser Art der Evaluierung, angewandt auf Volumenrendering-Algorithmen, findet man z. B. in [BALP09, LR11]. In der Medizin selbst ist die

Medical Image Perception Society¹ führend in der Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Wahrnehmung und Bildinterpretation (z. B. [Kru10]). Dabei werden aber nicht die Ergebnisse von Visualisierungsalgorithmen untersucht, sondern 2D-Bilder.

In unseren eigenen Arbeiten zur Qualitätsbestimmung von Visualisierungsalgorithmen betrachten wir vor allem die Wirksamkeit (schnelle und genaue Interpretation). Dies ist auch im Einklang mit unseren früheren Arbeiten zur Qualitätsbestimmung von visuellen Repräsentationen von komplexen Molekülen in unterschiedlichen Darstellungsarten [VDSF96]. Zudem betrachten wir nur Ergebnisse von Volumenrendering-Algorithmen der Herzregion basierend auf Computertomografie(CT)-Daten mit dem Ziel, eine Diagnose in Bezug auf koronare Herzkrankheiten durchzuführen. Eine medizinische Diagnose einer koronaren Herzkrankheit ist eine Aufgabe, die medizinisches Wissen und Erfahrung benötigt, so dass Ärzte mit ähnlichen Erfahrungswerten unsere bevorzugten Probanden wären. Eine medizinische Diagnose auf Basis eines Bildes lässt sich, laut Krupinski [Kru10], in zwei elementarere Vorgänge unterteilen: erstens die visuelle Suche im Bild und zweitens die darauf basierende Diagnose. Der erste Vorgang ist weitgehend unabhängig vom medizinischen Wissen, während die Diagnose stark abhängig vom medizinischen Wissen und der Erfahrung ist. Wir nehmen an, dass uns diese Separierung der Vorgänge in eine perzeptuelle und eine wissensbasierte Aufgabe gelingt und untersuchen deshalb nur elementare, visuelle Teilaufgaben der Diagnose. Wir können vermuten, dass jede Verbesserung bzw. jede Verschlechterung einer visuellen Teilaufgabe auf Grund einer Veränderung des Volumenrenderings einen entsprechenden Einfluss auf die Diagnose hat. Gleichzeitig erlaubt uns diese Zweiteilung empirische Untersuchungen mit Nichtmedizinern durchzuführen.

3. Beispielhafte empirische Studien

In der Medizin verwendet man Volumenrendering-Algorithmen, um aus den Schichtbildern der CT-Aufnahmen beliebige dreidimensionale Ansichten von Patientendaten zu erhalten. Wir legen uns auf Raytracing als Volumenrendering-Algorithmus fest, bei dem Strahlen durch durchscheinende (transluzente) Voxel geschossen werden, wobei die Durchsichtigkeit der Voxel je nach Anwendung durch Transferfunktionen verändert werden kann. Man geht für diese Voxel von Schattierungseigenschaften aus, die den Beleuchtungs- und Reflexionseigenschaften von opaken oder halbdurchsichtigen Objekten der realen Welt entlehnt werden. Somit zeigen die Ergebnisse dieser Algorithmen innere Strukturen der Patientendaten, die über die Möglichkeiten der direkten Untersuchung (sogar einer invasiven) eines Patienten weit hinausgehen. Abbildung 1 zeigt zwei unterschiedliche Transferfunktionen auf dem gleichen Datensatz, wobei das linke Bild den Datensatz mit einer einfachen Schattierungsfunktion [Pho75] und das rechte Bild den Datensatz mit einer Konturenverstärkenden Schattierungsfunktion [BG07] darstellt.

Nun gilt es in empirischen Studien unterschiedliche Parameter des Volumenrenderings als Ursache für eine gute oder schlechte medizinische Diagnose zu eruieren. Die unterschiedliche Auswirkung der Parameter wird dabei durch die Genauigkeit und die Geschwindigkeit bei der Lösung von visuellen Teilaufgaben einer Diagnose gemessen.

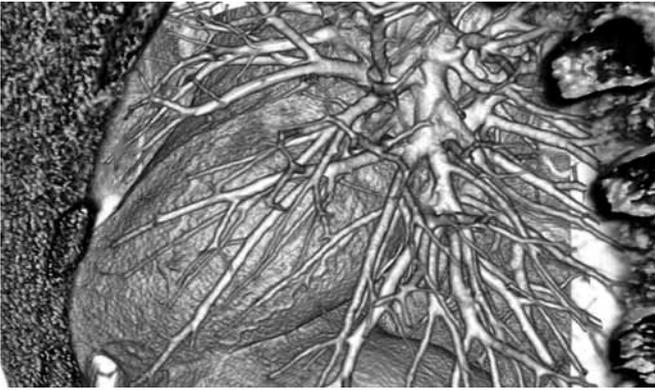


Abbildung 1: Links Volumenrendering mit einer Transferfunktion und Phong Schattierung und rechts Volumenrendering der gleichen Daten mit einer anderen Transferfunktion und Style Shading.

Krümmung und Begrenzung von Arterien mit unterschiedlichen Beleuchtungsmodellen

In zwei Studien [DASH11] wurden zwei Schattierungsfunktionen gegenübergestellt, die schon in Abbildung 1 als unterschiedlich genannt wurden: Phong gegenüber Style Shading. Obwohl diese Veränderung der Beleuchtungssituation keine Auswirkung auf die Geometrie der Darstellung hat, scheint Style Shading die Strukturen und Texturen durch die Konturenverstärkung stärker hervorzuheben. 75 % von 28 Probanden antworteten in einer Befragung nach dem Experiment, dass sie erwarten, bei den Darstellungen mit Style-Shading besser abgeschnitten zu haben [DSAS11].

In der ersten Studie betrachteten wir die Krümmung von Koronararterien. Für die Diagnose der koronaren Herzkrankheit zeigt die Krümmung der Koronararterien einen Zusammenhang zum Schweregrad der Erkrankung: höheres Plaqueeufkommen in der Arterie steht im Zusammenhang mit stärker gekrümmten Arterien. Wir stellten die folgende Hypothese für einen entsprechenden visuellen Task in dieser Studie: „Probanden können mit Style Shading schneller und korrekter erkennen, ob eine Arterie gegenüber einer anderen stärker gekrümmt ist.“ Zur Überprüfung wurde eine Within-Subject-Studie, bei der jeder Teilnehmer an jeder Bedingung teilnimmt, durchgeführt. In unserem Fall waren die Bedingungen *Style* und *Phong* gekreuzt mit *langer Anzeigedauer* und *kurzer Anzeigedauer*, um gegebenenfalls Hinweise auf eine mögliche Interaktion der Beleuchtungsmethode und Anzeigedauer zu erhalten. Aufgabe der Probanden war es, zu bewerten, welche von jeweils zwei simultan dargebotenen Arterien stärker gekrümmt ist (Abbildung 2). Wie in

solchen Studien üblich, wurden die Durchgänge, die systematisch variierte Ausprägungen der Bedingungen enthalten, in zufälliger Reihenfolge dargeboten. Ausgewertet wurden die gemittelten Leistungen der 33 Teilnehmer. Ein *t-Test* zeigte, dass die Probanden in der Lage waren, überzufällig gut die Krümmungen zu diskriminieren. Jedoch konnte kein Unterschied bezüglich *Phong* und *Style* oder Darbietungsdauer gefunden werden (Abbildung 4 (a)).

In der zweiten Studie wurde die Wirkung der Schattierungsfunktion auf eine visuelle Suche entlang einer Arterie untersucht. Eine Hauptursache einer koronaren Herzkrankheit ist Plaque in den Koronararterien. Plaque erscheint als weißes oder dunkles Merkmal (harter gegenüber weichem Plaque) am Rande der Arterien. Volumenrendering der verrauschten Daten kann sehr ähnliche Merkmale im Hintergrund der Arterien erzeugen, deshalb ist es sehr wichtig, diese Merkmale genau zu lokalisieren: in den Koronararterien oder außerhalb der Koronararterien.

Wir stellten die folgende Hypothese für einen entsprechenden visuellen Task auf: „Probanden können mit Style-Shading schneller und korrekter erkennen, ob ein Merkmal auf einer Arterie liegt oder außerhalb.“ Das Experiment, welches entwickelt wurde, um diese Hypothese zu bestätigen, ist in Abbildung 3 dargestellt. 33 Probanden entschieden 80-mal die Frage „Liegt der Cursor auf der Arterie?“ Dazu wird zuerst eine Mittellinie der Arterie gezeigt (um die entsprechende Arterie auch für Nicht-Mediziner eindeutig zu definieren) und anschließend entweder ein Phong- oder Style-Bild präsentiert. Wir konnten einen signifikanten Unterschied zugunsten von Style-Shading finden (Abbildung 4 (b)).

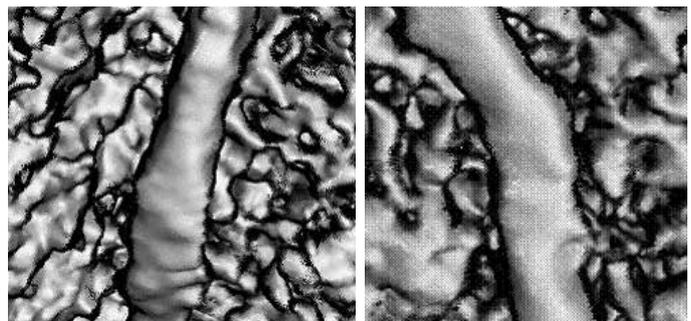
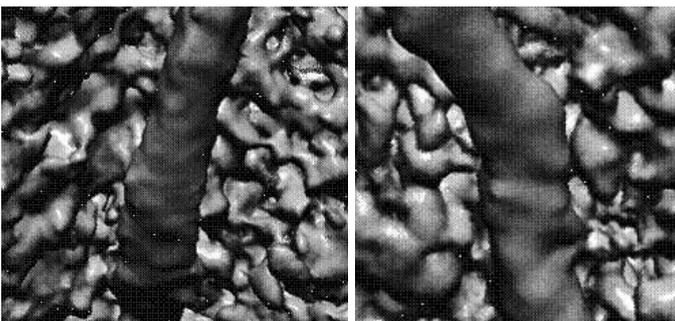


Abbildung 2: Visueller Task Krümmung „Welche Arterie (links' oder ,rechts') ist stärker gekrümmt?“ Links das Paar mit Phong-Shading, rechts dasselbe Paar mit Style-Shading.

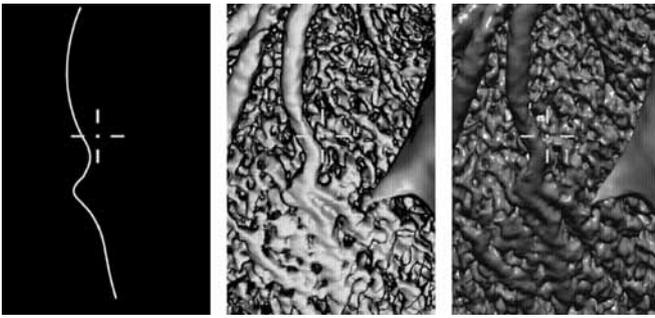


Abbildung 3: Visuelle Task „Liegt der Cursor auf der Arterie?“
Zwei Bilder werden hintereinander gezeigt: Zuerst das linke Bild (0.8 Sekunden), um auf den Verlauf der Arterie hinzuweisen. Danach wird entweder ein Style (Mitte) oder Phong (rechts)-schattiertes Bild für 100 oder 150 ms angezeigt. Der Proband entscheidet, ob der Cursor auf oder neben die Arterie zeigt.

Die Ergebnisse zeigen Schwierigkeiten der empirischen Arbeit: Es kann sich ein tendenzieller Mittelwertunterschied zugunsten Style auch in der Krümmungsaufgabe andeuten, jedoch ist das Ergebnis nicht signifikant. Andererseits heißt die Tatsache, dass wir dort keinen Unterschied finden, keinesfalls, dass es ihn nicht gibt: Ob ein Ergebnis signifikant wird, hängt von einer Reihe von Faktoren ab, beispielsweise der Größe des tatsächlichen Effektes und der Stichprobengröße.

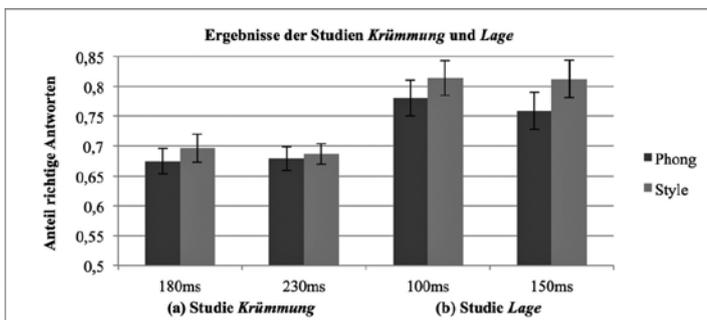


Abbildung 4: Tendenzielle Mittelwertunterschiede zugunsten von Style. Die Ergebnisse für die Krümmungsaufgabe sind jedoch nicht signifikant.

In den beschriebenen Studien interessierten wir uns für die Beleuchtung „echter“ CT-Daten. Dies bringt weitere Schwierigkeiten mit sich: Es gibt keine gänzlich verlässlichen Referenzen für die wahre Krümmung. So war es notwendig, eine vereindeutigende Vorauswahl für die Bildpaare zu treffen, bei der wir nicht-eindeutige Krümmungen ausschließen mussten. Gerade diese jedoch wären notwendig, um auch kleine Effekte finden zu können. Im Folgenden betrachten wir weitere Herausforderungen der empirischen Evaluierung von Visualisierungen.

4. Herausforderungen und Schwierigkeiten in Studien

Studien dieser Art sind häufig dadurch gekennzeichnet, dass der subjektive Eindruck bezüglich der Schwierigkeit der Aufgabe oder der Eignung des Bildmaterials stark von der tatsächlichen Leistung abweichen kann. Das ist aus psychologischer Sicht inte-

ressant und unterstreicht die Notwendigkeit solcher Forschung. Strukturelle Probleme dieser Art wurden vornehmlich bei Gedächtnisaufgaben untersucht, aber sind auch bezüglich der Wahrnehmung bekannt. So können Menschen überzufällig gut ein entferntes Symbol erraten, obwohl sie es nach subjektivem Eindruck nicht erkennen können [Sid98]. Die Einschätzung der Güte einer zur Diagnose herangezogenen Darstellung muss also nicht unbedingt mit der tatsächlichen Diagnoseleistung übereinstimmen. Insbesondere die Beschreibung von Abläufen der eigenen Informationsverarbeitung gelingt Menschen sehr schlecht. Wie oben erwähnt, gaben Probanden Style-Shading den Vorzug für die Krümmungsaufgabe; jedoch konnten wir nicht bestätigen, dass dies tatsächlich besser geeignet ist. Dies unterstreicht, dass Angaben von Benutzerinnen und Benutzern nicht ausreichen und – insbesondere bei solchen kritischen Aufgaben – handfeste empirische Belege erforderlich sind.

Zumeist müssen solche Belege durch Experimente erbracht werden. Für deren Konzeption, Durchführung und Auswertung wird in der Psychologie streng wissenschaftlich vorgegangen: Einzelne Faktoren werden isoliert und variiert (unabhängige Variable; UV) und so ihr Einfluss auf die Leistung oder andere abhängige Variablen (AV) erfasst. Dies ist keineswegs trivial, da mögliche Unterschiede oft klein sind, die Varianz zwischen unterschiedlichen Versuchspersonen jedoch häufig groß ist. So begründet sich auch die Aufteilung in unterschiedliche Darstellungsdauern in den oben beschriebenen Versuchen damit, dass ein Vorversuch einen erheblichen Einfluss dieser nahelegte, der Hauptversuch, mit ausreichender Anzahl an Versuchspersonen für eine statistisch gesicherte Aussage, diesen jedoch nicht bestätigen konnte. Anders als in anderen Naturwissenschaften spielt in der Psychologie unerwünschte Datenvarianz eine sehr erhebliche Rolle. Sie erfordert, dass Experimente sorgfältig geplant werden, da sie so hoch sein kann, dass tatsächlich existierende Effekte der UV statistisch nicht mehr nachgewiesen werden können.

Aufgabe des Experimentators ist es, die auf die experimentelle Manipulation zurückgehende sogenannte Primärvarianz zu maximieren, etwa, indem extreme Stufen gewählt werden (so etwa die stärkste Approximationsstufe), Störfaktoren kontrolliert und die Zufallsvarianz minimiert wird, zum Beispiel durch stärkere Standardisierung der Untersuchungssituation oder hinreichend zuverlässige Messinstrumente [Ker73].

Störfaktoren sind Variablen, die unabsichtlich mit variiert werden und, so eine alternative Erklärung für einen ermittelten Effekt sein können. Ein Beispiel hierfür findet sich in einem Versuch, den wir durchgeführt haben, in dem Probanden angeben mussten, welcher von zwei Punkten, die auf der Visualisierung eines CT-Herzdatensatzes markiert wurden, weiter vorn liegt (siehe Abbildung 5). Auch hier sollte untersucht werden, ob diese Aufgabe besser mit einem globalen Beleuchtungsalgorithmus oder lokaler Phong-Schattierung erledigt werden kann. Im globalen Beleuchtungsmodell schien jedoch eine bestimmte Art von Schatten (sehr weiche) dazu zu führen, dass Punkte an diesen Orten als weiter hinten wahrgenommen werden, als sie eigentlich sind. So erzeugen unterschiedliche Beleuchtungsmethoden oft auch unterschiedliche Helligkeitskontraste. Findet man einen Leistungsunterschied zwischen den Beleuchtungsmethoden, ist zu prüfen, ob er tatsächlich auf den Algorithmus oder lediglich auf den Kontrast zurückgeht.

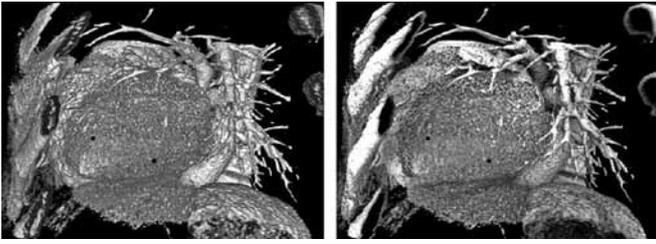


Abbildung 5: Visuelle Studie Tiefenwahrnehmung „Welcher der beiden roten Punkte liegt näher am Betrachter?“ Links eine Visualisierung eines Herzensatzes mit Phong-Shading, rechts eine Visualisierung mit globaler Beleuchtung.

Üblicherweise werden Störeinflüsse eliminiert, indem man sie in den Bedingungen konstant hält oder so randomisiert, dass sie keinen systematischen Einfluss auf die UV oder AV haben. In unseren Beispielen ist das jedoch schwierig: Ist der Schatten ein Störfaktor oder ein integraler Bestandteil der Beleuchtungsmethode? Wird er, wenn er mit einer härteren Abgrenzung gerendert wird, besser als Schatten erkennbar und der störende Einfluss verschwindet? Wenn der pure Helligkeitskontrast für Phong und Style konstant gehalten werden soll, muss ein globales oder ein lokales Kontrastmaß verwendet werden? Inwieweit hängt dies von der Aufgabe ab?

Neben diesen spezifischen Schwierigkeiten findet man in verwandten Arbeiten häufig auch grundlegende Probleme: Die Anzahl an Versuchspersonen ist oft zu gering oder es werden zu wenige Wiederholungen einer Bedingung realisiert, um aussagekräftige Statistik zu betreiben. Grundsätzlich ist an manchen Studien zu bemängeln, dass Expertenwissen zur sorgfältigen Durchführung eines Experiments fehlt, sodass sich schon in der Planung des Experimentes Fehler einschleichen, die auch bei korrekter mathematischer Auswertung zu Fehlern in den Ergebnissen führen. Davon unabhängig werden Ergebnisse gelegentlich fehlinterpretiert. Das ist umso bedauerlicher, da viele dieser empirischen Studien im universitären Umfeld durchgeführt werden, wo neben der medizinischen Expertise auch die entsprechende Expertise in der Psychologie verfügbar ist.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorangegangene Abschnitt verdeutlicht bereits die Richtung für zukünftige Arbeiten: Die Auswirkungen von Beleuchtungsalgorithmen müssen noch genauer betrachtet werden. Im zuletzt beschriebenen Beispiel müssten die Schatteneigenschaften gezielt variiert werden, um den Einfluss zu verstehen. Für viele andere Studien (nicht nur unsere) muss überprüft werden, inwieweit Helligkeitskontraste Leistungsunterschiede erklären. Diese stehen stellvertretend für eine ganze Reihe an Parametrisierungen der Methoden und es muss untersucht werden, inwiefern die Methode an sich oder bestimmte Einstellungen positiv oder negativ zu bewerten sind. Schließlich bleibt ein weiteres Thema, das nicht nur im vorliegenden Text wenig behandelt wurde: Die Ergebnisse von Wahrnehmungsexperimenten in diesem Kontext liefern oft nur Erkenntnisse, die eine sehr spezifische Aufgabe betreffen, und oft kann nur wenig generalisiert werden. Daher ist es wichtig zu verifizieren, dass positive Effekte sich auch auf die wirkliche Aufgabe in der Anwendung übertragen. Zum Beispiel

ist möglich, dass sich eine Darstellung positiv auf das Finden eines Ziels auswirkt, jedoch negativ auf dessen Klassifizierung. Je nachdem, welche der beiden Aufgaben in der Praxis mehr Unterstützung bedarf (oder welche kritischer ist), kann sich die Darstellung positiv oder negativ auf die Gesamtaufgabe auswirken.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das empirische Evaluieren zur Wahrnehmung von Visualisierungen mit Methoden, die psychologischen Standards genügen, wichtig und der einzige Weg zu gesicherten Erkenntnissen ist. Wir haben deutlich gemacht, dass die Notwendigkeit oft erst durch den Prozess selbst erkennbar wird, da Introspektion der Anwenderinnen und Anwender und intuitiv wahrgenommene Qualität von Visualisierungen oft nicht mit der messbaren Leistung übereinstimmen. Diese Art der Evaluierung ist oft schwierig und aufwendig im Verhältnis zur gewonnenen Erkenntnis. In Alltagsanwendungen, in denen sowieso häufig subjektiver Eindruck und Akzeptanz durch die Nutzer die ausschlaggebenden Kriterien sind, sind solche Methoden nicht notwendigerweise lohnenswert. In kritischen Bereichen, wie im hier diskutierten medizinischen Kontext, sind sie jedoch unumgänglich, und weitere Forschung ist dringend erforderlich.

Anmerkungen

1 <http://www.mips.ws/>

Danksagung

Für die medizinische Expertise und Vorlage von Daten danken wir unseren langjährigen Kooperationspartnern, Dipl.-Ing. R. Weise, Dr. H. Fricke und Prof. Dr. med. W. Burcher des Herz- und Diabeteszentrums Bad Oeynhausen. Weiterhin gelten die Danksagungen aus den hier zitierten Studien nach [DASH11] und an die Studierenden Ph. Daraio, F. Isenberg und P. Markwart.

Referenzen

- [BALP09] Baer A., Adler F., Lenz D., Preim B.: Perception-based evaluation of emphasis techniques used in 3d medical visualization. In VMV (2009), pp. 295–304.
- [BG07] Bruckner S., Gröller M. E.: Style transfer functions for illustrative volume rendering. Computer Graphics Forum 26, 3 (Sept. 2007), 715–724. Eurographics 2007 3rd Best Paper Award.
- [DASH11] Domik G., Arens S., Scharlau I., Hilkenmeier F.: How Useful is Computer Graphics for Medical Diagnoses? In Emerging Technologies for Medical Diagnosis and Therapy, 41. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Informatik GI-2011.
- [DSAS11] Domik G., Steffen F., Arens S., Scharlau I.: Usefulness of style transfer functions in medical diagnosis. In SIGGRAPH Posters (2011), p. 89.
- [FJ10] Forsell C., Johansson J.: An heuristic set for evaluation in information visualization. In Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces (New York, NY, USA, 2010), AVI '10, ACM, pp. 199–206.
- [Ker73] Kerlinger F.: Foundations of behavioral research. New York: Holt, Reinhart and Winston. 1973.
- [Kru10] Krupinski E.: Current perspectives in medical image perception. Attention, Perception, & Psychophysics 72 (2010), 1205–1217. 10.3758/APP.72.5.1205.

[LR11] Lindemann F., Ropinski T.: About the Influence of Illumination Models on Image Comprehension in Direct Volume Rendering. IEEE TVCG (Vis Proceedings) 17, 12 (2011), 1922–1931.

[Mac86] Mackinlay J.: Automating the design of graphical presentations of relational information. ACM Trans. Graph. 5, 2 (Apr. 1986), 110–141.

[Pho75] Phong B. T.: Illumination for computer generated pictures. CACM 18, 6 (June 1975), 311–317.

[Pla04] Plaisant C.: The challenge of information visualization evaluation. In Proceedings of the working conference on Advanced Visual Interfaces (New York, NY, USA, 2004), AVI '04, ACM, pp. 109–116.

[Sid98] Sidis B.: The Psychology of Suggestion: A Research into the Subconscious Nature of Man and Society. New York: D. Appleton & Co., 1898.

[VDSF96] Volbracht S., Domik G., Shahrabaki K., Fels G.: An Experimental Comparison of 3D Display Modes. Proceedings of IEEE Visualization '96, IEEE Computer Society Press. Late Breaking Hot Topics Papers, 8-11.

Martin Warnke

Motive vernetzen – Meta-Image als Bild-Zettelkasten

Bilddiskurse in Zeiten des Internet

Im Jahr 2001 fanden für die Geschichte des Internets bedeutende Ereignisse statt: Die Domain wikipedia.org ging online, Apple stellte den iPod vor, Google Image Search eröffnete den Zugriff auf 250 Millionen Bilder. Und: Als Verbundprojekt der Universität zu Köln, der Humboldt-Universität zu Berlin, der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Hochschule Anhalt ging prometheus an den Start.

Man kann also durchaus sagen, dass das Akademe auf der Höhe der Zeit war, als es sich mit *prometheus* einen wissenschaftlich gesicherten Bilderfundus im Internet zulegte. Zeitgleich mit Wikipedia und der Google-Bildersuche entstand mit *prometheus* ein Wissensmedium, das aus der deutschsprachigen Kunstgeschichte nicht mehr wegzudenken ist und das wesentlich den Diskurs mit und über Bilder begründet.

Vor dem Internet war die Fotografie dasjenige Medium, das den größten Einfluss auf die Kunstgeschichte ausübte. Das Fernsehen, das ansonsten zu nennen wäre, hat zwar die 100 und später die 1000 Meisterwerke ins Pantoffelkino gebracht, aber den akademischen Betrieb hat das nicht wirklich affiziert.

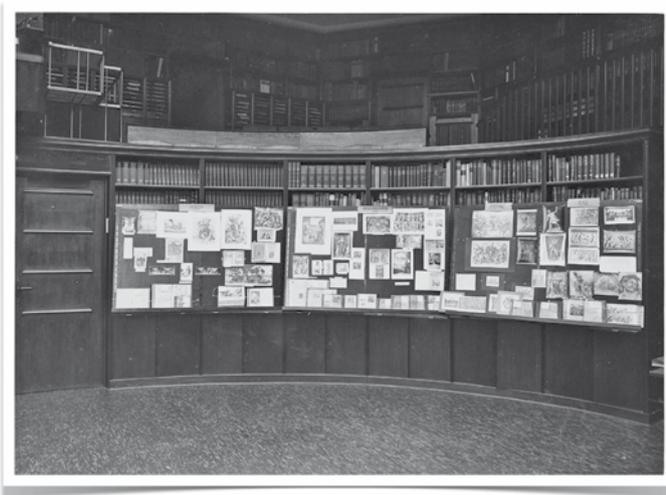
Für das Folgende ist die Visualisierungsmethode von *Aby Warburg*, an den sich anzulehnen einem Außenseiter wie mir nur gut tun kann, das Vorbild. Warburg trug Bildmaterial zusammen, um die Überlieferung von „Pathosgesten“, wie er sie nannte, aus

der Antike in die Renaissance darzustellen. Er steckte dazu Fotografien auf gerahmtes schwarzes Tuch. Die Sammlung dieser sich ständig verändernden Bildanordnungen nannte Warburg den „Mnemosyne-Atlas“. Er arbeitete mit den Abbildungen, indem er Nadeln in sie steckte und mit Wollfäden Beziehungen zwischen Bildmotiven kennzeichnete. In seinen Schriften drückte er seine wahrlich und wunderbar weit hergeholtten Bild-Argumentations-Ketten durch Kontinente und Jahrtausende im Medium der Gelehrsamkeit aus, dem gedruckten Text. Ohne die Wollfäden ist es alles andere als trivial, die Kette seiner Bild-Evidenzen zu verfolgen, etwa aus seinem berühmten Aufsatz über den rätselhaften Mann im *Palazzo Schifanoia*. Die Identität der letzten Figur, die Lösung des Bilderrätsels, deckt Warburg mit detektivischem Spürsinn und großer Gelehrsamkeit auf, indem er eine Pathosgeste durch Raum und Zeit verfolgt, wofür er zu Recht berühmt wurde.

Doch in der Vorzeit des Internet war nicht alles so einfach, wie einen Wollfaden zwischen Bildmotiven aufzuspannen, was wiederum im Internet gar nicht so einfach ist. Die schiere Materialität und Fülle an Fotografien auf den Rahmen verursachte ihre eigenen Probleme. Schauen wir in *Aby Warburgs* Tagebuch:

- »Die Umgruppierung der Photo-Tafeln macht [...] Mühe«
- »Massenverschieb[un]g innerhalb der Photo-Tafeln.«
- »Mit Freund Gestelle >geschoben.«
- »Schwierigkeit: die Placierung von Duccio«
- »Die Anordnung der Tafeln im Saale macht (doch) ungeahnte Schwierigkeiten innerer Art«
- »Habe angefangen, die ganze Götterwelt auszuschneiden«¹

Solcherart Widrigkeiten lassen sich im Digitalen recht einfach überwinden, und wenn nun noch das Problem des präzisen Bezeichnen, Markierens und Verweisens auf und mit Bilddetails gelöst wäre, könnte man, wenn man wollte, wie Warburg mit Bildern auch im Internet arbeiten.



Was wiedererfunden werden musste im Digitalen, war der Hyper-
text-Link für das Bild, die bildhafte Fußnote oder der Querverweis
vom, mit dem und auf das Bild. Genau das haben wir getan.²

Nach Zusammenstellung eines Bildkorpus in *prometheus* kann
man auf diesem Korpus mit Hilfe des Meta-Image-Editors Bild-
details markieren, annotieren und verlinken, und das zoombar
und unabhängig von Größe und Auflösung des Bildes.

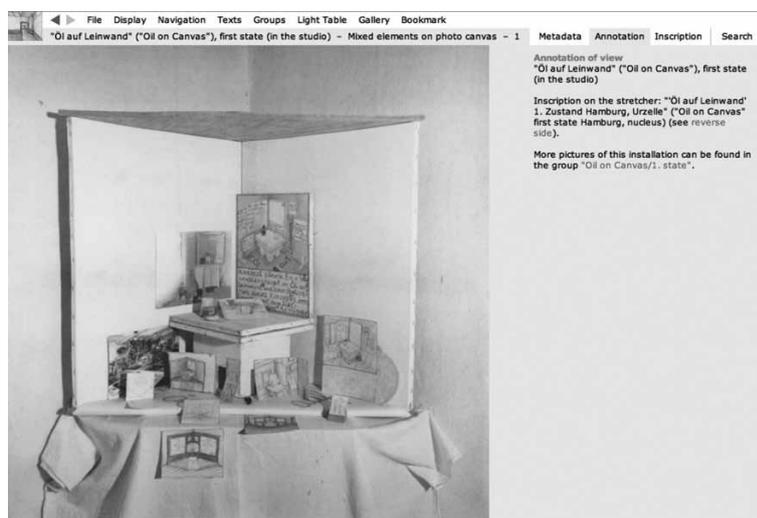
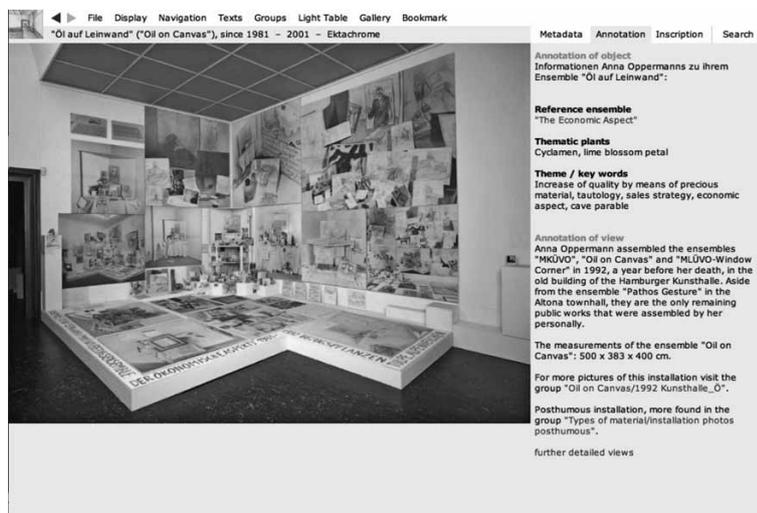
An die Stelle des Wollfadens mit Nadelspitze tritt der Pointer,
der den Zusammenhang zwischen den Bilddetails technisch im
Hintergrund herstellt. Was Warburg noch mit Nadel und Faden
tat, ist nun per Hand mit dem Computer zu tun. Jemand hat
händisch-intellektuell Ort und Form der beiden Motive festzu-
legen und mit einer Drag-und-Drop-Operation miteinander zu
verknüpfen. Die bürokratische Verwaltung aller der Polygon-
Koordinaten und Verweisadressen wird intern vom Computer
erledigt. Der Pointer ersetzt den Wollfaden, und es gibt keine
Obergrenze der Komplexität eines solcherart aufgespannten
Verweisnetzes. Bilder, ihre Details, Text, Web-Adressen und Zu-
sammenfassungen von alledem lassen sich annotieren und mit
Metadaten versehen.

Diese Struktur wird dann auf zweierlei Weise verwendet: sie
wird dem menschlichen Auge durch eine Web-Seite dargebo-
ten, und die internen Verweisstrukturen werden vom Computer
ausgewertet und in Form von Indexen dargeboten. Die Web-
Fassung ist unmittelbar auf einem Web-Server oder auf einem
lokalen Datenträger zu veröffentlichen.

Welche ist die Bedeutung eines bestimmten Bildes in diesem
Bild-Universum? Was geschieht, wenn das Bildkorpus nicht in-
dividuell festgelegt, sondern durch kollektive Arbeit an einer
Sammlung wie der von *prometheus* bestimmt wird? Die Ant-
wort liegt im Netz der Verweisungen verborgen, hier findet man
den Gehalt des Sujets oder Motivs, auf der dritten Panofsky-
schen Deutungs-Stufe, nachdem auf der ersten zunächst zu klä-
ren ist, was überhaupt zu sehen ist und auf der zweiten die kon-
ventionelle Bedeutung zum Tragen kommt. Folgt man ihm, ist
hier die Ikonologie eine einschlägige Helferin, „die aus der Syn-
these, nicht aus der Analyse hervorgeht.“³ Es wird also um die
Kontextualisierung gehen, darum, in einer nie endenden Inter-
pretationsbewegung das Motiv in die Zusammenhänge zu stel-
len, aus denen seine Darstellung im Bild sie gerissen hatte. Es
scheint mir ähnlich zu sein wie beim Luhmannschen Zettelkas-
ten, der seinen Wert und seine Bedeutung durch die Querver-
weise der Zettel untereinander gewinnt. Ersetzt man im Geiste
„Zettel“ durch „Motiv“, erhält man eine Aussage im Sinne der
dritten Motivcharakterisierung Panofskys: „Jede Notiz ist nur ein
Element, das seine Qualität erst aus dem Netz der Verweisungen
und Rückverweisungen im System erhält.“⁴ Und: „Gegenüber
dieser Struktur, die aktualisierbare Verknüpfungsmöglichkeiten
bereithält, tritt die Bedeutung des konkret Notierten zurück.“⁵

Aus einem scheinbar belanglosen Bilddetail wird ein Glied einer
Argumentationskette oder, treibt man die Verknüpfung weiter,
ein Knoten in einem Verweisnetz.

Das ist wohl gar nicht so fern der Warburgschen Methode, wenn
man Philippe-Alain Michaud Glauben schenken darf, der auf die
spezifische warburgsche Verwendung des Begriffs der „Ikonolo-



logie“, der Lehre von der Symbolik in der bildenden Kunst hin-
weist: „Die 1929 von Warburg in seinem Tagebuch benutzte
rätselhafte Formel »Ikonologie des Zwischenraumes« – eine Iko-
nologie also, die nicht die Bedeutung der Figuren betrifft [...],
sondern die vielfältigen Beziehungen, die diese in einem kom-
plexen, autonomen und auf die Ordnung des Diskurses nicht
zurückführbaren Dispositiv zueinander aufnehmen –, scheint

darauf hinzudeuten, dass er Mnemosyne von vornherein topographisch konzipiert hat.“⁶

Da die Verweisungen im WWW explizit sind, kann eine Maschine sie extrahieren und auswerten, eine geordnete Liste von Termen daraus erzeugen. Die am höchsten gewerteten würden vermutlich am häufigsten verwendet werden und diese zu definierenden Standards verstärken. Durch solches rekursives und selbst-verstärkendes Operieren würde Sinn erzeugt.

Dies schließt unmittelbar an Luhmanns *Sinnbegriff* an. Sinn ist dasjenige Medium, in dem Selektionen vorgenommen werden, Ereignisse aktual werden statt virtuell zu bleiben, wodurch weitere Selektionen ausgelöst werden, die wiederum Virtuelles aktualisieren. So emergieren Sinn und Bedeutung, wie in der Sprache auch. Stellt man sich ein solches Geflecht von Virtualitäten und Aktualisierungen vor, drängt sich die Ähnlichkeit zum Web mit seinen verknüpften Dokumenten auf.

Also könnte mit Hilfe der vorhin vorgestellten Bilddetail-Verknüpfungen ein Schema zur Bedeutungskonstitution auf einem Bildkorpus möglich werden. Durch formale Analyse dieses maschinenlesbaren Verweisgeflechts entsteht individuell und sozial erzeugte Bedeutung.

Natürlich ist das nichts wirklich Neues. Bedeutung ist immer schon so konstruiert worden, hoch reputierte Gelehrte hatten immer schon einen größeren Einfluss aufs Wissenschaftsgeschehen, wodurch sie selbst noch bedeutender wurden. Doch gibt es schon einen Unterschied: Welche die bedeutenden Knoten im Netz sind, bestimmte dann das Netz allein.

Ikonologie könnte zu einem sozial emergenten Phänomen werden.

Durch Netzwerkanalyse der bildhaften Meta-Image-Verweisungen in *prometheus* könnten die vielfältigen Bedeutungen eines Bildes offenbar werden, die sich über die Zeit und von Person zu Person verschieben könnten. Falls uns das interessiert, erhielten wir natürlich auch kollektive Bedeutungs-Zuschreibung durch die Massen.



Martin Warnke

Martin Warnke wurde 1955 in Berlin geboren, er studierte in Berlin und Hamburg, promovierte 1984 in theoretischer Physik in Hamburg, nahm im selben Jahr seine Tätigkeit an der Universität Lüneburg auf, war langjährig Leiter des dortigen Rechen- und Medienzentrums, habilitierte 2008 in Informatik/digitale Medien an der Leuphana-Universität Lüneburg und ist seit 2010 Hochschullehrer am Institut für Kultur und Ästhetik digitaler Medien, dessen Direktor er ist, an der Fakultät Kulturwissenschaften, hatte Gastprofessuren an den Universitäten Basel, Klagenfurt und Wien inne. Er arbeitet auf dem Gebiet der Geschichte und Theorie digitaler Medien und der digitalen Dokumentation komplexer Artefakte der bildenden Kunst. Er ist Sprecher des DFG-Projektes *Meta-Image*. Er ist Mitbegründer der *HyperKult*-Workshop-Reihe, war Sprecher des Fachbereichs *Informatik und Gesellschaft* der Gesellschaft für Informatik e. V., ist im internationalen Informatik-Verband IFIP tätig, ist im wissenschaftlichen Beirat der *Zeitschrift für Medienwissenschaft*.

Anmerkungen

- 1 Zitiert nach Peter van Huisstede, „Der Mnemosyne-Atlas. Ein Laboratorium der Bildgeschichte“ in: Aby Warburg, *Ekstatische Nymphen ... trauernder Flußgott; Portrait eines Gelehrten*, ed. Robert Galitz and Brita Reimers (Hamburg: Dölling und Galitz Verlag, 1955), 130–171.
- 2 www.meta-image.de und www.hyperimage.eu
- 3 Panofsky, Erwin: *Sinn und Deutung in der bildenden Kunst*. Köln: Du Mont, 1978. S. 42.
- 4 Luhmann, Niklas. „Kommunikation mit Zettelkästen – Ein Erfahrungsbericht.“ in: *Öffentliche Meinung und sozialer Wandel*, edited by Horst Baier, Hans Mathias Kepplinger, and Kurt Reumann, 222–28. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1981. S. 225.
- 5 Ebd. S. 227.
- 6 Philippe-Alain Michaud, „Zwischenreich. Mnemosyne, ou l'expressivité sans sujet“, in: *Les Cahiers du Musée national d'art moderne*, Nr. 70, Winter 1999-2000, S. 42-61. <http://trivium.revues.org/index373.html> Abs. 2. 8.11.2009.

Auswahlbibliografie

- Martin Warnke: *Theorien des Internet zur Einführung*. Hamburg: Junius Verlag 2011.
- Warnke, Martin: „God Is in the Details,“ or The Filing Box Answers. in: Grau, Oliver; Veigl, Thomas (Hrsg.): *Imagery in the 21st Century*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2011, S. 339-374.
- Martin Warnke, Georg Christoph Tholen, Wolfgang Coy (Hrsg.): *HyperKult II – Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*. Bielefeld: transcript 2005.
- Martin Warnke, Uwe M. Schneede (Hrsg.): *Anna Oppermann in der Hamburger Kunsthalle*, Hamburg: Hamburger Kunsthalle 2004. Mit einer DVD von Martin Warnke, Carmen Wedemeyer und Christian Terstegge.
- Martin Warnke, Wolfgang Coy, Georg Christoph Tholen (Hrsg.): *HyperKult*, Basel: Stroemfeld 1997.

Visuelle Repräsentation und Interaktion im Diskurs: zum Zusammenhang von Form und Inhalt von Online-Diskussionen

Über die Verwendung von asynchroner Online-Diskussion, z. B. in Bulletin Boards und Online-Foren in Schulen und Universitäten, wurde und wird viel publiziert¹. Interessanterweise wird dabei jedoch die Darstellungs- und Interaktionsform der verwendeten Software oft weder in Frage gestellt noch als etwas Veränderbares angesehen. Es scheint, als wäre mit der Repräsentation von Diskurs in Form der üblichen sukzessiven Einrückung, manchmal erweitert um interaktives Ein- und Ausklappen einzelner Diskussionsstränge, ein Optimum gefunden worden, mit dem sich alle Arten von Diskursen darstellen lassen.

Ich habe diese Form der Darstellung immer als mangelhaft erlebt. Für mich sind Online-Diskussionen, die klassisch in der Form des »sukzessiven Einrückens von Antworten« dargestellt sind, schwer überschaubar, erfassbar und nachvollziehbar. Entweder man folgt einer Argumentationskette – dann verliert man den Startpunkt, also die eigentliche Diskussion, aus den Augen –, oder man versucht den Überblick zu behalten – dann bleiben die substantielleren Auseinandersetzungen verborgen. Im Wesentlichen entstehen diese Probleme für mich durch die Linearisierung der komplexen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Beiträgen.

Anders gesagt: diese linearisierte Form der Darstellung macht nur dann Sinn, wenn die abgebildeten Diskussionen entweder sehr flach (geringe Tiefe an Antworten) sind oder nur wenige Teilnehmer/innen haben. Man könnte an dieser Stelle die These aufstellen, dass solcherart strukturierte Systeme auch Diskussionen dieser Art verstärkt hervorbringen.

Vereinzelt sind Versuche zu beobachten, diese Probleme zu lösen, z. B. in der diskursiven Lernumgebung »Knowledge Forum«² oder »Truthmapping.com«³, das sich selbst als »tool to elevate debate« bezeichnet. Mit dem »Knowledge Forum« wurde eine Umgebung geschaffen, in der Schüler/innen bei der diskursiven Bildung von Theorien und der Konstruktion von

Wissen unterstützt werden. »Truthmapping.com« ist eher eine Methode zur Darstellung argumentativer Zusammenhänge als ein Online-Diskussionsangebot. Auf Truthmapping kann ein/e Initiator/in ein Argument in Prämissen und Schlussfolgerungen abbilden; die anderen Teilnehmer beziehen dann zu einzelnen Prämissen oder Schlussfolgerungen Stellung, und können diese dadurch validieren oder negieren. Diese Herangehensweise zwingt die Teilnehmer/innen dazu, sich mit dem argumentativen Muster der Initiatorin/des Initiators der Diskussion auseinanderzusetzen.

Kontext

Wir verwenden am Institut in der Lehre schon seit vielen Jahren von uns gestaltete und im Rahmen von Projekten und Diplomarbeiten auch selbst entwickelte Software-Systeme, die einer ständigen iterativen Überarbeitung unterworfen werden. Dabei sind mehrere Ansätze entstanden, die von vorhandenen Lehr- und Lernpfaden substantiell abweichen.⁴

Verbunden mit dieser explorativen Entwicklung neuer Systeme zur Unterstützung von Lehre und Lernen ist deren Einsatz in neuartigen Lehr- und Lernsituationen. Eines dieser Szenarien, das Diane Salter⁵ gemeinsam mit uns entwickelt hat, ist folgen-

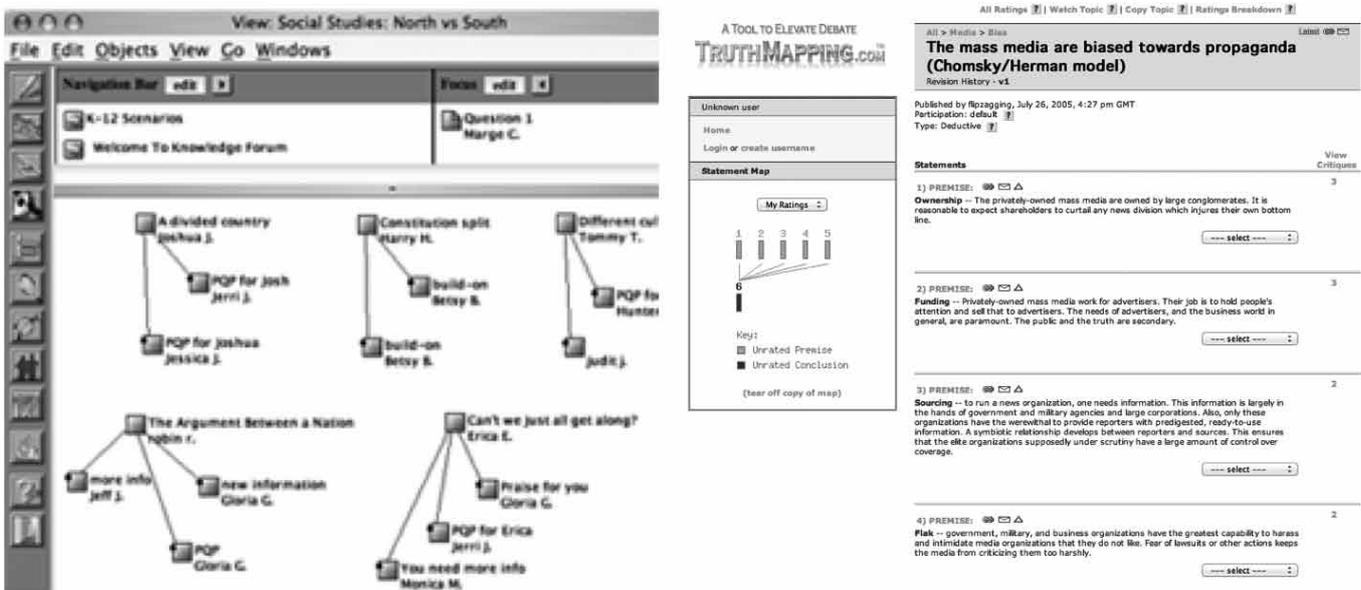


Abbildung 1: Knowledge Forum (links) und Truthmapping (rechts) sind zwei der Versuche, die traditionelle Darstellung von Onlinediskussionen aufzubrechen.

des: einige Tage vor einer Vorlesung werden ausgesuchte Inhalte (insgesamt 5 Folien) der kommenden Vorlesung den Studierenden zur Diskussion angeboten. In einem eigenen Online-Forum diskutieren die Studierenden dann auf Basis des eigenen Wissensstands und eigener Meinungen, aber auch mit Hilfe von Recherchen, anhand von jeweils einer mit jeder dieser Folien verbundenen Fragestellung. Auf diese Art machen sich die Studierenden mit den Inhalten der kommenden Vorlesung vertraut, was wiederum den/die Vortragende/n in die Lage versetzt, auf einem höheren Niveau ansetzen zu können. Außerdem sieht der/die Lehrende Vorwissen, Meinungsbilder und Vorurteile der Studierenden und kann in der Vorlesung darauf eingehen. Diese Vorab-Diskussionen werden von mir in der Lehre jetzt seit drei Jahren eingesetzt.

In den ersten beiden Jahren wurde ein Forum (eingebunden in das System zur Bereitstellung der Vorlesungsfolien, siehe *Abbildung 2*) verwendet, das nach dem Muster von Weblog-Kommentaren aufgebaut war. Aufgrund der Unübersichtlichkeit dieser Darstellung beschränkten sich die meisten Studierenden darauf, ihrer (auf der Basis von Vorwissen oder auch aktueller Recherche) bereits geformten Meinung Ausdruck zu geben. Dabei wurde manchmal auch auf die Postings anderer Studierenden verwiesen, allerdings meist mit allgemeinen Phrasen wie »Wie auch die Kollegen schon gesagt haben ...« oder »Ich bin auch der Meinung ...« etc. Eine konkrete Auseinandersetzung mit den Aussagen anderer, die zu Einsicht, Meinungsbildung oder Erkenntnis führen könnte, war nur selten zu beobachten.



Abbildung 2: Das einfache, im WS2008 verwendete Diskussionssystem, das nach dem Vorbild üblicher Kommentar-Funktionen in Weblogs etc. gestaltet wurde.

Diskurs

In der Folge wurde für den Einsatz im dritten Jahr ein neues, von den herkömmlichen Darstellungsformen von Online-Foren abgehendes System entwickelt. Anstatt die übliche Form der Linearisierung von Diskurs zu verbessern, wurde diese zugunsten einer Repräsentation verworfen, die die zwei Dimensionen des »Infinite Canvas« nutzt, die in HTML einfach zur Verfügung stehen. Ein solches System wurde im Rahmen einer von mir betreuten Diplomarbeit von Peter Holzkorn umgesetzt und in weiterer Folge »Discuss« genannt.

Die hierfür entworfene Form der Darstellung setzt zwei strukturelle Paradigmen um (siehe nebenstehende Abbildung 4):

- alle Postings auf derselben Antwort-Ebene, also beispielsweise alle direkten Antworten auf ein Statement, stehen direkt untereinander;
- alle Postings, die eine direkte Antwort auf ein anderes Posting darstellen, stehen rechts von diesem Posting.

Das bedeutet: führen zwei Diskussionsteilnehmer/innen ein »Streitgespräch«, so stehen die Postings horizontal nebeneinander, mit dem Auslöser dieses Streits ganz links; damit wird es einfach, tiefen Diskussionssträngen zu folgen ohne den Kontext zu verlieren. Antworten andererseits viele Teilnehmer/innen auf ein Posting, so bilden diese Antworten eine Spalte, die direkt rechts von diesem Posting aus nach unten geht; damit wird es einfach, die unterschiedlichen Erwidierungen auf ein Posting zu überblicken.

Beim Durchdenken dieser Repräsentation wird schnell klar, dass die Diskussion in dieser Form nicht vollständig darstellbar ist, wenn man davon ausgeht, dass alle Postings in einer Spalte direkt untereinander stehen sollen. Damit wird es notwendig,

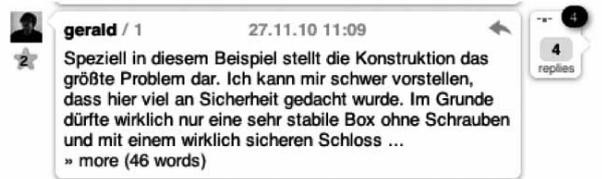


Abbildung 3: Die Repräsentation eines ausgeblendeten Diskussionsstrangs mit vier noch ungelesenen Antworten. Die »Sparkline« zur Strukturanzeige links davon zeigt eine vergleichsweise höhere Verzweigung der Diskussion in der zweiten Antwortebene nach diesem Beitrag an.

Teile der Diskussion einfach ein- und ausblenden zu können, was wiederum zur Folge hat, dass ausgeblendete Teile der Diskussion durch »Platzhalter« repräsentiert werden müssen. Diese Platzhalter kennzeichnen dabei nicht nur die Zahl der unsichtbaren Beiträge, sondern auch die Zahl der noch ungelesenen Beiträge, sowie eine »Sparkline«⁶ zur Anzeige der durchschnittlichen Struktur der Diskussion in diesem Strang.

Darüber hinaus sind auch noch Querverweise zu anderen Artikeln als den, auf den man antwortet, auf einfache Art und Weise

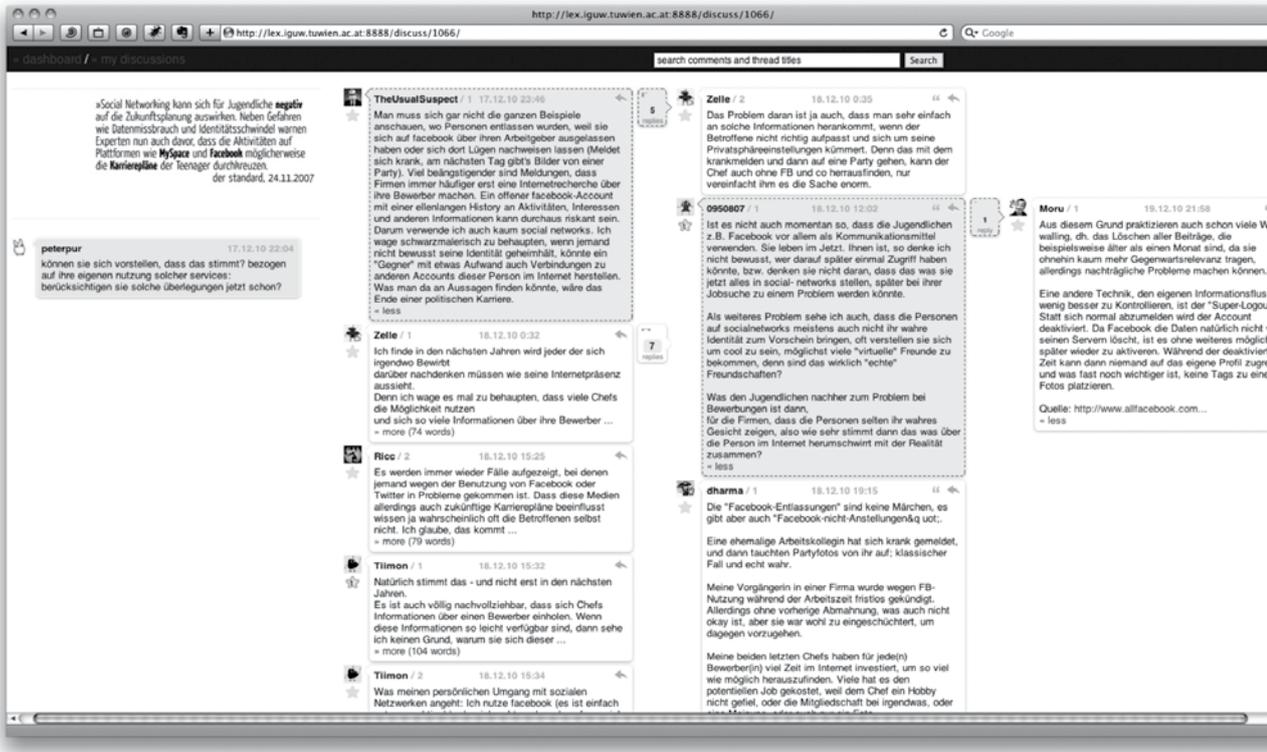


Abbildung 4: Das bei uns am Institut für den Einsatz ab WS2010 entwickelte Diskussionssystem, in dem die Darstellung der Diskussion von der üblichen Linearisierung radikal abweicht. Die grau hinterlegten Beiträge sind »selektiert«.

herstellbar. Eine vollständige Beschreibung des Systems findet sich in der Diplomarbeit von Peter Holz Korn⁷, die über das Bibliothekssystem der TU Wien kostenfrei verfügbar ist.

Ergebnisse

Nachdem unter gleichen Voraussetzungen geführte Diskussionen zu identischen Fragestellungen sowohl mit dem traditionellen System im WS2009 als auch mit dem neuen System im WS2010 durchgeführt wurden, liegt es nahe, die Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Dazu wurde eine einfache strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring⁸ durchgeführt, mit der festgestellt werden sollte, inwieweit und in welcher Hinsicht sich Diskussionen zu jeweils denselben Fragestellungen voneinander unterscheiden. Darüber hinaus wurden noch einfache Maßzahlen zu den Diskussionen definiert und erhoben, also beispielsweise die Anzahl der Teilnehmer/innen, die Anzahl der Beiträge pro Teilnehmer/in oder

die Anzahl der Teilnehmer/innen, die auf Beiträge anderer geantwortet haben. Diese Analyse wurde bisher für zwei der etwa 25 in Frage kommenden Diskussionen durchgeführt.

Die erste dieser beiden analysierten Diskussionen wurde zum Thema »Phishing« geführt. Ausgangspunkt war ein Zitat aus der Online-Nachrichtenplattform »futurezone«, in der am 4. Oktober 2004 berichtet wurde, dass etwa 10 % aller US-User auf Phishing-Mails hereinfliegen (dargestellt in Abbildung 2). Die dazu gestellte Diskussionsfrage lautete:

»Warum fallen so viele Menschen auf Phishing herein? Kennen sie jemand, dem so etwas passiert ist? Was könnte man tun, um Phishing zu erschweren bzw. unmöglich zu machen?«

Die Ergebnisse der quantitativen Auswertung der Diskussionen aus dem WS2009 (traditionelles System) und WS2010 (neues System) sind in Abbildungen 5 und 6 zu sehen.

	WS2009 (traditionell)	WS2010 (neu)
Teilnehmer/innen	48	30
gepostete Diskussionsbeiträge	54	46
Top-Level Postings	41	25
Antworten auf andere Beiträge	13	21
Isolierte Top-level Postings	55.6 %	0.369565217391304
Ø Antw. pro »reaktiver« TN	1.2	2.1

Abbildung 5: Tabellarische Zusammenfassung der erfassten Maßzahlen zu beiden Diskussionen. Als »reaktiv« wurden Teilnehmer/innen hier bezeichnet, wenn sie eine Antwort auf einen vorhandenen Beitrag gepostet haben.

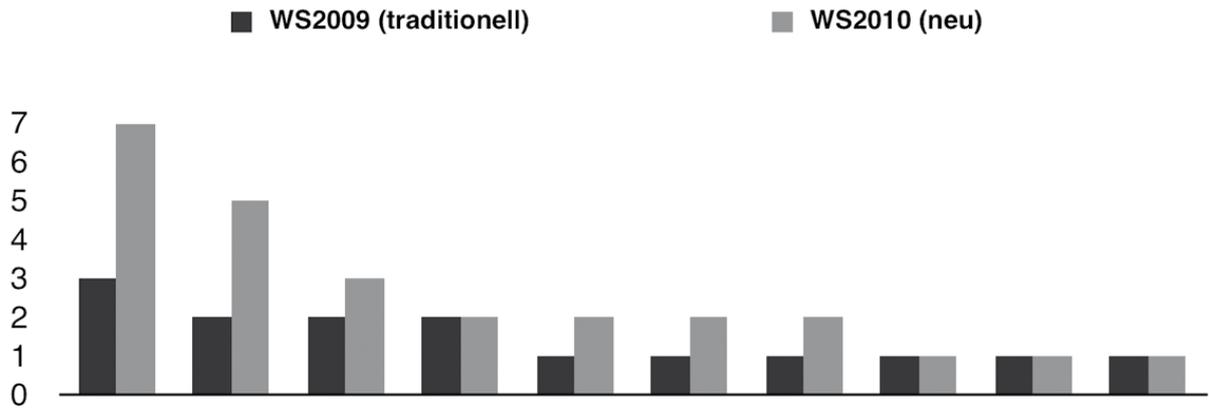


Abbildung 6: Zahl der Beiträge für die jeweils zehn aktivsten Teilnehmer/innen. In der neuen Darstellung haben die aktiven Teilnehmer/innen teilweise substantiell mehr gepostet als in der traditionellen.

Auf der Basis dieser Zahlen (die von der zweiten untersuchten Diskussion bestätigt werden) kann die Hypothese formuliert werden, dass Darstellung und Interaktion in einem die Diskussion vermittelnden System einen wesentlichen Einfluss auf den Verlauf einer Online-Diskussion haben kann. Wir können jedenfalls festhalten, dass unser Ziel, Studierende zu einem intensiveren Dialog zu bewegen, zumindest ansatzweise erfolgreich umgesetzt werden konnte.

Die strukturelle Inhaltsanalyse der Diskussionen im WS2009 hat im Wesentlichen nur triviale Ergebnisse gebracht: die meisten Postings nehmen keinen erkennbaren Bezug auf die Beiträge anderer Teilnehmer/innen, und dort, wo es geschah, war in fast allen Fällen eine der in Abbildung 7 dargestellten einfachen Relationen zwischen Posting und Antwort zu sehen.

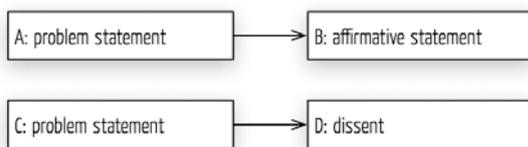


Abbildung 7: Die beiden immer wieder zu beobachtenden argumentativen Muster in der Diskussion des WS2009. Substantiellere Auseinandersetzungen waren zu dieser Fragestellung nicht zu beobachten.

Die strukturelle Inhaltsanalyse der Diskussionen im WS2010 hat eine wesentlich interessantere Struktur sichtbar werden lassen. Sechs Fälle, in denen substantielle Antworten auf Top-Level-Statements zu beobachten waren, sind in Abbildung 8 strukturell aufgeschlüsselt. Besonders interessant ist der vierte Strang, beginnend mit »H: problem statement«, in dem Teilnehmer/in K am Ende der Diskussion Einsicht zeigt, indem er/sie den von B vorgebrachten Einspruch akzeptiert und die eigene Meinung ändert.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Daten unterstützen klar die Formulierung der Hypothese, dass die Form der Repräsentation von und Interaktion mit den Beiträgen einer asynchronen Online-Diskussion deren Verlauf und Inhalt beeinflussen kann. Wir glauben, mit der von uns entwickelten Darstellung einen Weg gefunden zu haben, der reichhaltigere und vor allem nachhaltigere Diskussionen ermöglicht.

Repräsentation von und Interaktion mit den Inhalten computervermittelter Kommunikation sind oft noch in den Gestaltungsansätzen stecken geblieben, die mit den Anfängen der Computertechnologie entwickelt wurden. Asynchrone Online-Kommunikation ist ein gutes Beispiel dafür, sie sieht heute im Wesentlichen noch genauso aus wie zu den Anfangszeiten des



Peter Purgathofer

Peter Purgathofer arbeitet als Forscher und Designer am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der TU Wien. Neben der Gestaltung interaktiver System wie z. B. Lehr- und Lernsysteme, digitale Spiele – vor allem im Bereich der »positive impact games« – und mobile Informationssysteme arbeitet er u.a. zu Fragen des Designs als Methode zum systematischen Erkenntnisgewinn, der Einbindung von Design in das Software Engineering, aber auch den Spannungsfeldern zwischen Informatik und Gesellschaft.

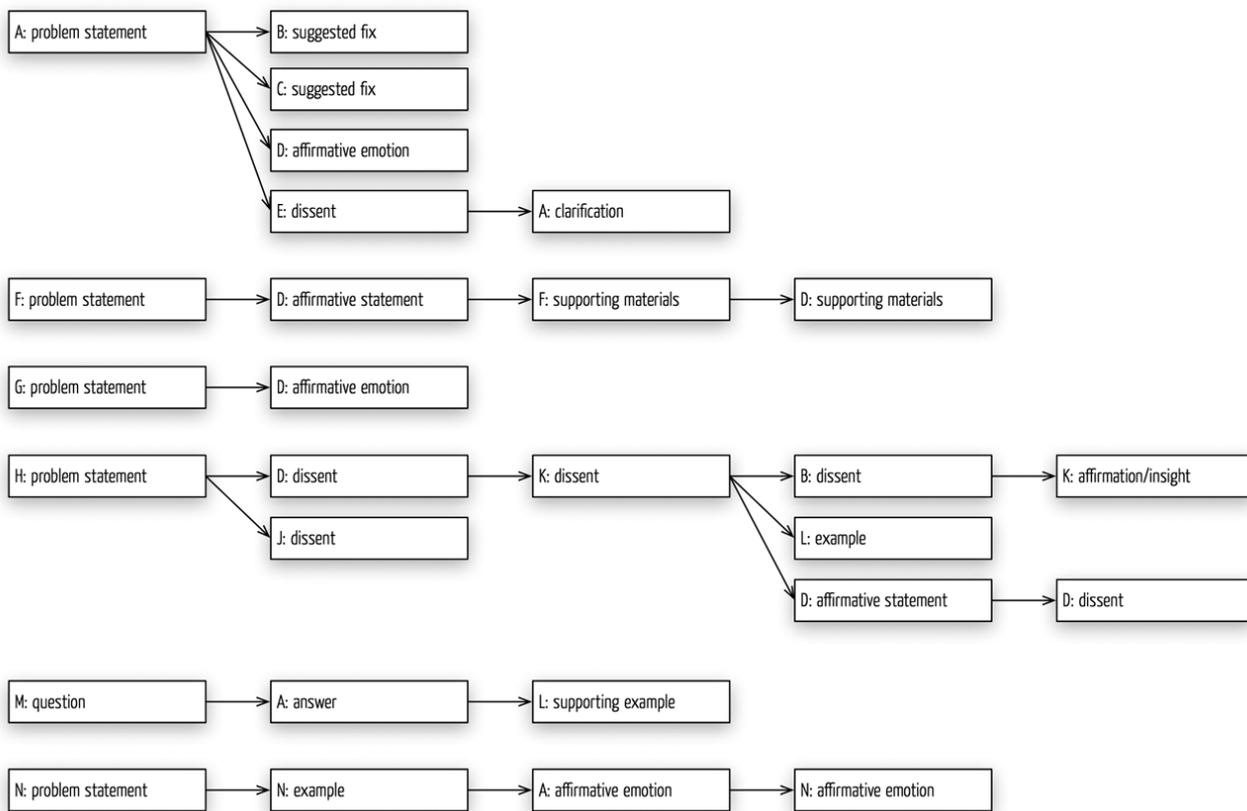


Abbildung 8: Strukturelle Repräsentation der interessantesten Diskussionsstränge aus der Diskussion im WS2010. Die Autor/innen der Postings sind mit Großbuchstaben gekennzeichnet.

Internet. Die Suche nach neuen Interaktions- und Darstellungsformen, die der rasanten Veränderung der Technologien gerecht werden, ist einer der wesentlichen Motivatoren für die Forschungs- und Gestaltungsarbeit am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung.

Anmerkungen

- 1 Z. B. Dysthe, O., 2002. *The Learning Potential of a Web-mediated Discussion in a University Course*. *Studies in Higher Education*, 27(3), pp.339-352. Darabi, A. et al., 2010. *Learners Cognitive Presence in Online Discussion*. In *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010*. Toronto, Canada: AACE, pp. 517-528. Correia, A. P., and E. Baran. 2010. *Lessons Learned on Facilitating Asynchronous Discussions for Online Learning*. *Educação, Formação & Tecnologias* 3, no. 1: 59-67. Prins, F.J. et al., 2005. *Formative peer assessment in a CSCL environment: a case study*. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), pp.417-444.
- 2 <http://www.knowledgeforum.com/Kforum/products.htm>
- 3 <http://truthmapping.com/about.php>
- 4 Schnappschüsse dieser Entwicklung finden sich beispielsweise in Purgathofer, P., Reinthaler, W.: *Exploring the »Massive Multiplayer E-Learning« Concept*. ED-MEDIA Invited Talk, Vienna, 2008, http://igw.tuwien.ac.at/designlehren/exploring_for_edmedia.pdf oder Purgathofer, Peter: *The Radical Portfolio*. TEDx Pannonia, 2010. <http://www.youtube.com/watch?v=TMaywdSMtYQ>
- 5 Associate Professor am Centre for the Enhancement of Teaching and Learning der Universität Hong Kong – http://www0.hku.hk/caut/new1/staff_diane.htm
- 6 »Sparklines, auch Wortgrafiken genannt, werden dazu benutzt, um Zahlen in einem Text auf Platz sparende Weise grafisch zu erklären.« <http://de.wikipedia.org/wiki/Sparkline>
- 7 Peter Holzkorn: *Discuss. New designs for asynchronous online discussion for e-learning in higher education*. Diplomarbeit an der technischen Universität Wien, 2011. http://aleph.ub.tuwien.ac.at/F/3QLLHFYUJLXF2FH2QHAYA3Y4TNNV2UQJK27RCSRJS37AXIIMFG-25072?func=full-set-set&set_number=002220&set_entry=000001&format=999
- 8 Mayring, P.: *Qualitative Inhaltsanalyse*, in: Jüttemann, G. (Hrsg.): *Qualitative Forschung in der Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz, 1985, S. 187-211.

Visualisierungen in der Biologie – kritisch betrachtet

Die Biologie gehört bekanntlich zu den empirisch arbeitenden Naturwissenschaften und ist von daher besonders an einer Beweisführung interessiert, bei der empirische Daten als Beleg für bestimmte Hypothesen, Thesen und Theorien dienen können. Der empirisch-wissenschaftlichen Beweisführung wird, da sie als strenges wissenschaftliches Verfahren gilt, ein besonders großes Vertrauen hinsichtlich ihrer Validität entgegengebracht, das sich noch steigert, wenn den wissenschaftlichen Argumentationen, die sagen, wie sich etwas verhält, wissenschaftliche Abbildungen zur Seite gestellt werden, die zeigen, wie sich etwas verhält, und damit Faktizität noch einmal vor Augen führen. Diese Abbildungen können Fotos sein, aber auch Zeichnungen, Messkurven, Diagramme, kurz, alles, was zur sprachlichen, eher logisch-argumentativen Evidenz noch eine visuelle, oft eher unmittelbar oder sogar suggestiv wirkende Evidenz hinzutreten lässt.

Technische oder naturwissenschaftliche Bilder sind aber aus medientheoretischer Sicht keine bloßen Abbildungen der Wirklichkeit, sondern vielmehr visuell realisierte Interpretationen von Wirklichkeit. Selbst die Anfertigung von Fotos unterliegt einer spezifischen Bildproduktionstechnik mit ganz eigenständigen Form- und Gestaltungsprinzipien, die einen bestimmten erkenntnistheoretischen Status (bestimmte Erkenntnisform der Wirklichkeit) und eine spezifische performative Funktion (Darstellung ist immer Bedeutungsherstellung) haben. Indem wissenschaftliche Bilder etwas zu sehen geben, entwerfen sie zugleich ein Modell davon, was sichtbare Realität ist, etablieren damit eine bestimmte Sichtweise auf Realität. Nicht nur die Anfertigung von naturwissenschaftlichen Abbildungen ist aus dieser Sicht ein interpretativer Prozess, sondern auch das Verständnis naturwissenschaftlicher Abbildungen erfordert wiederum eine bestimmte Interpretations- und Lesekompetenz, die im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Studiums allererst eingeübt und angeeignet werden muss.

Ungeachtet dessen werden, gerade in populärwissenschaftlichen Darstellungen, aber auch in vielen wissenschaftlichen Lehrbüchern, wissenschaftliche Bilder wie Selbstdarstellungen von Natur vermittelt, die ohne menschliches Zutun einfach wie von selbst zu entstehen und ganz einfach und direkt zugänglich scheinen. Diese Vorstellung, dass sich Natur im standardisierten Verfahren der empirischen Naturforschung, d. h. vor allem im Experiment zeigt bzw. offenbart, ist bis heute in den Naturwissenschaften sehr verbreitet. Und die Abbildungen in Lehrbüchern und naturwissenschaftlichen Texten gelten dementsprechend oft als Dokumentationen dessen, was Natur uns in diesen Experimenten zeigt.

Die Wissenschaftsforscherin Bettina Heintz und der Medientheoretiker Jörg Huber haben demgegenüber vorgeschlagen, naturwissenschaftliche und technische Bilder als soziotechnische Konstrukte zu verstehen, d. h. als technische Anfertigungen von optischen Dokumenten, die bestimmten sozialen Sehgewohnheiten, Standards und Normen folgten (Heintz, Huber 2001). Der Vorgang der technischen und sozialen Konstruktion werde aber gleichzeitig durch die suggestive Evidenz des Augenscheins zum Verschwinden gebracht, so dass der Anschein des Unmittelbaren entfaltet werde. Die Bilder erlangen damit den Eindruck, nicht ein menschlich Gemachtes, ein Kulturprodukt, zu sein, sondern direkt und unmittelbar Natur selbst.

Wie wird dabei die suggestive Evidenz des Augenscheins, der Eindruck des Unmittelbaren in den Naturwissenschaften genutzt und die Interpretationsprozesse sowohl bei der Herstellung von

Bildern als auch beim wissenschaftlichen Lesevorgang unsichtbar gemacht? Ich wähle zur Beantwortung dieser Frage als Beispiel ein Lehrbuch aus der Biologie und Psychologie, das durch seinen saloppen Stil zugleich zu einem populärwissenschaftlichen Bestseller für wissenschaftlich Interessierte avanciert ist: „Karl Grammer. Signale der Liebe. Die biologischen Gesetze der Partnerschaft“, erschienen 2005. Dieses Buch beschäftigt sich mit dem menschlichen Sexualverhalten und benutzt Abbildungen in einer Weise, wie ich es in sehr vielen vergleichbaren Büchern gefunden habe, die sich mit menschlichem Verhalten beschäftigen und inzwischen mit ihrer Mischung aus Lehrbuch und Ratgeberliteratur einen beachtlichen Marktanteil und von daher große soziale Wirkmächtigkeit erlangt haben.

1. Beispiel: Werbeverhalten zwischen den Geschlechtern

Grammer widmet ein Kapitel seines Buches dem Werbeverhalten der Geschlechter und weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass Selbstdarstellung ein häufiger Bestandteil dieses Verhaltens sei und interkulturell aufträte. Dazu zeigt er ein Foto, auf dem ein junger eine Straße entlang schreitender Japaner mit entblößtem Oberkörper und enger glänzender Lederhose zu sehen ist (Abbildung 2). Im Hintergrund sind einige Personen zu erkennen, unter anderen eine junge lächelnde Frau. In der Bildunterschrift heißt es: „Wie man sieht, gefällt dies auch den japanischen Mädchen. [...] Männliche ungerichtete Selbstdarstellung markiert den Partnermarktwert und erhöht den Stellenwert innerhalb von männlichem Wettbewerb.“

An dieser Kombination von Bild, Text und Bildunterschrift ist mehreres bemerkenswert: Zum einen wird mit den Worten „Wie man sieht“ auf eine unmittelbare Evidenz verwiesen, die aber eigentlich gar nicht gegeben ist. Denn das im Bild zu sehende Mädchen könnte ganz unterschiedliche Gründe haben zu lächeln. Vielleicht hatte sie vorher ein amüsantes Gespräch mit der nebenstehenden Person, vielleicht denkt sie an etwas Erfreuliches oder aber ihr gefällt der Auftritt des halbnackten jungen Japaners gar nicht und sie findet ihn vielmehr lächerlich. Diese und viele weitere Möglichkeiten, diese Uneindeutigkeit in der Reaktion des Mädchens, werden mit der Bildunterschrift jedoch durch den Appell an die Sichtbarkeit vereindeutigt und eine bestimmte Leserichtung determiniert. Der weitere Satz dann, der sich auf den Partnermarktwert bezieht, wechselt dann abrupt die Bezugsebene, indem er von der Deskriptionsebene auf die Theorieebene wechselt. Mit diesem unvermittelten Wechsel erhält auch die Theorieebene, d. h. die Interpretation der Szenerie,

etwas von der Aura der Unmittelbarkeit der visuellen Evidenz. Der Vorgang des Interpretierens wird mit diesem Manöver unsichtbar gemacht und Theorie scheint vielmehr direkt an Natur ablesbar. Die Nutzung von Bildern in dieser Weise, also als Operator für theoretische Evidenz, durchzieht das gesamte Buch.

2. Beispiel: Der erste Blick

Bilder werden in dem Buch von Grammer aber auch noch in anderer Weise eingesetzt, nämlich zur Darstellung von Messergebnissen. In Abbildung 6 mit dem Titel „Der erste Blick“ wird eine Frau mittleren Alters in unauffälliger Straßenkleidung gezeigt, über deren Abbildung das Ergebnis einer Blickverlaufsanalyse eingezeichnet sind, im Zickzack verlaufende Linien, die bei männlichen Betrachtern bei der Begegnung mit einer Frau aufgezeichnet wurden. Im Bildbegleittext heißt es: „Der erste Blick dient dazu, Informationen über einen potentiellen Partner zu sammeln. Personen schauen die Körperregionen an, die für sie wesentliche Informationen bieten. In dieser Abbildung wurden mit Hilfe eines Eye-View-Monitors die Blickrichtung und die Dauer, mit der der Blick auf bestimmten Körperregionen hängenbleibt, gemessen. Als visuelle Reize wurden Fotos vom anderen Geschlecht geboten. Die weißen Linien zeigen an, wie der Blick gewandert ist. Es zeigt sich, dass Männer häufiger die mittlere und die untere Körperregion bei Frauen mit dem Blick abtasten, während Frauen bei Männern die obere Region anschauen. Demnach liegt die relevante Information für beide Geschlechter in unterschiedlichen Körperregionen. Der Blick enthüllt sozusagen die Körperregionen, nach denen die Geschlechter Attraktivität beurteilen.“

In diesem Begleittext finden wir wieder die Wortfolge „es zeigt sich“, die die Beschreibung der Messergebnisse einleitet. Auf diese Weise wird auch einem Messvorgang sowie seinen Ergebnissen und ihrer Interpretation die unmittelbare visuelle Evidenz zuteil, die wir vorher bei den Beschreibungen von fotografierten Personen und ihrem Verhalten vermittelt bekamen. Zugleich verweist der mit „es zeigt sich“ begonnene Satz auf eine Beschreibung, die in dem Bild gar nicht sichtbar ist, aber durch eine analoge, wenn auch inverse Situation gleichermaßen an der Evidenz des Gezeigten teilhaben kann, nämlich das Messergebnis, dass weibliche Versuchspersonen beim Anblick von Männern geliefert hatten. Obwohl nur ein Bild zu sehen ist, sehen wir durch diese Bildunterschrift zwei Bilder, ein gedrucktes vor unseren Augen und ein imaginiertes, die aber beide durch das „es zeigt sich“ mit gleicher Evidenz ausgestattet sind.

Im Ergebnis „sehen“ wir damit eine deutliche Geschlechterdifferenz der körperlichen Präferenzen bei potentiellen SexualpartnerInnen, die Grammer im begleitenden Fließtext zusätzlich als biologisch erklärbares Faktum darstellt: Männer interessierten sich für weibliche Körperregionen, die den reproduktiven Wert einer Frau repräsentierten, wie Brüste und Gesäß, Frauen hingegen seien auf die emotionalen Signale von Männern spezialisiert und betrachteten daher das männliche Gesicht um Verhaltens-tendenzen vorhersagen zu können. Dieses Ergebnis bestätige die evolutionsbiologische Theorie des sogenannten asymmetrischen Investments. Diese Theorie besagt, dass das Zeugen von Nachkommen nicht nur reproduktiven Erfolg bedeute, sondern für die Eltern zugleich energetische Kosten mit sich bringe. Die Kosten seien für Frauen und Männer verschieden, da das Zeugen von Kindern für Frauen eine mehrmonatige Schwangerschaft zur Folge habe, während die Spermienproduktion für Männer einen nur geringen Aufwand bedeute. Diese Unterschiede im elterlichen Investment führten nun zu den beobachteten Unterschieden in der Partnerpräferenz von Frauen und Männern: für Frauen sei es aufgrund ihres hohen Investments vorteilhaft, sehr wählerisch bei der Partnerwahl zu sein und sich Sexualpartner zu suchen, die bereit sind, nach der Geburt Ressourcen in die Kinder zu investieren, deswegen seien Frauen eher am männlichen Gesicht und den darin abzulesenden Verhaltenstendenzen interessiert. Das geringe Investment von Männern führe demgegenüber zu einer weniger wählerischen Strategie und der Tendenz, durch Sex mit einer großen Anzahl von Frauen den reproduktiven Erfolg zu maximieren.

Abgesehen davon, dass diese Theorie des asymmetrischen Investments eine unbewiesene Hypothese ist und Prognosen wissenschaftstheoretisch bekanntlich keine Beweiskraft haben: Die Möglichkeit, dass die Betrachtung von Körpern sozialen Konditionierungen folgen und auf Machtverhältnisse verweisen könnte, wie es inzwischen von unzähligen Studien der Genderforschung dargestellt wurde, wird hier nicht in Erwägung gezogen.

3. Beispiel: Schönheitsideale

Nicht nur von sozial- und kulturwissenschaftlicher Seite, sondern auch biologiewissenschaftlich wird inzwischen deshalb immer wieder angemahnt, bei der Interpretation von Bestandsaufnahmen, in denen es um geschlechterdifferentes Verhalten geht, die Historizität und Lokalität dieser Verhaltensweisen, also ihre Gebundenheit an gesellschaftliche Wertesysteme und sozioökonomische Ordnungen mit zu berücksichtigen und sorgfältig



Kerstin Palm

Kerstin Palm, Studium der Biologie, Philosophie und Germanistik an den Universitäten Göttingen und Freiburg, Promotion in Biologie (Gewässerökologie), Habilitation in Kulturwissenschaft an der Humboldt-Universität Berlin zur Kulturgeschichte des Lebensbegriffs, seit 1996 an verschiedenen Universitäten. Forschung und Lehre in den Gender Studies, Schwerpunkte: Historische Epistemologie, Embodimentforschung, Science & Technology Studies.

zu prüfen. Mittlerweile reagieren soziobiologische Texte in verschiedener Weise auf diese Kritik, so auch Grammer in seinem Buch an verschiedenen Stellen sowohl im Fließtext als auch im Begleittext von Abbildungen. So zeigt er in Abbildung 58 mit der Bildunterschrift: „Schönheitsideale im kulturellen Wandel: Die Jahrhundertwende“ drei nebeneinander stehende Abbildungen von nackten Männer- und Frauenkörpern in demonstrativen Posen aus der erotischen Fotografie um 1900 (ein Mann, zwei Frauen). Während der Männerkörper mit sehr breiten und muskulösen Schultern, einem schmalen Becken und kräftig ausgebildeten Bauchmuskeln fast dem athletischen Schönheitsideal heutiger gut trainierter Männerkörper entspricht, repräsentieren die Frauenkörper zwei unterschiedliche Varianten: auf der linken Abbildung eine sehr schlanke Frau mit sehr schmaler Taille, auf der rechten eine etwas fülligere Frau mit breiter Taille. Die Bildfolge ist eingebunden in eine am Beispiel von Schönheitsidealen durchgespielte Debatte über die Frage, wie die Biologie mit kultureller Vielfalt und historischem Wandel umgehen kann.

Um eine biologische Interpretation von Schönheitsidealen fundieren und diese als evolutiv festgelegt ansehen zu können, und das versucht Grammer in einem ausführlichen Buchkapitel zur Evolution von Attraktivität, müssten die Schönheitsbeurteilungen eigentlich unabhängig von Zeit und Ort immer gleich sein. Die aber vorhandene historische und kulturelle Wandelbarkeit von Schönheitsidealen werde nun, so stellt Grammer in der Bildunterschrift und im Fließtext fest, fälschlicherweise immer wieder dazu genutzt, die biologische Deutung von Schönheitskriterien in Frage zu stellen. Dem ließe sich allerdings, wie der Bildbegleittext von Grammer ausführt, die biologische Überlegung entgegensetzen, dass Schönheitsdefinitionen durchaus auch als ökologische Anpassungsleistung zu verstehen sind: „So sollte Plumpheit (nicht existierende Taille, rechts) die Fähigkeit anzeigen, in Zeiten der Nahrungsknappheit durch vorhandene Fettreserven den Nachwuchs optimal zu versorgen, eine Tatsache, die für die Jahrhundertwende durchaus zutreffen dürfte.“ Bemerkenswert an diesem Satz ist, dass die Strategie des Kurzschlusses zwischen Bestandsaufnahme und Theoretisierung hier noch einmal in Kombination mit der Abbildung potenziert ist. Ein Frauenkörper mit einer gerade durchgehenden, also nicht seitlich eingekerbten Taille muss nicht unbedingt durch einen Fettansatz so gestaltet sein, wie es das rechte Bild aber suggeriert, d. h. sie könnte auch ganz ohne Fett eine gerade Taille, eine sogenannte ‚knabenhafte‘ Frauenfigur haben, wie sie Anfang des 20. Jahrhunderts in einigen Teilen Europas und den USA als Schönheitsideal Geltung erlangte. Nur in Kombination mit dem rechten Bild fallen hier ‚gerade Taille‘ und ‚vorhandene Fettreserven‘ zusammen. In einem weiteren Schritt wird diese als untrennbar suggerierte Kombination von Taillenform und Fettreserve dann eingebunden in eine weitere spekulative Interpretation, die Schönheitsideale funktional in Fortpflanzungsökonomien einfügt. Mit wechselnden Anpassungsaufgaben dieser Ideale würden, so ein erneuter spekulativer Deutungsschritt, auch die Ideale selbst variieren. Damit ist der Wandel von Schönheitsidealen nicht kulturell an den gesellschaftlichen Kontext, sondern biologisch an eine bestimmte ökologische Situation, nämlich die der Nahrungsverfügung, gebunden. Nach diesem Manöver, das wie vorgeführt mehrere spekulative Interpretationsschritte ausführt, um auch die Variabilität von Attraktivitätsidealen biologisch zu erklären, sieht sich Grammer wohl gerüstet, der von ihm als Angriff empfundenen kulturwissenschaftlichen Kritik mit dem sehr

häufig gebrauchten und pauschalen Gegenangriff zu begegnen, die ‚Kritiker biologischer Theorien‘ hätten die biologische Theorie gar nicht verstanden und ihr irrtümlich Falsches unterstellt. Damit erspart er sich die Auseinandersetzung mit der durchaus fachkundigen und sachlichen Kritik, wie sie von verschiedenen fachlichen Perspektiven, auch innerbiologisch, vorgebracht worden ist und liefert selbst aber nicht einen Beweis für seine Spekulationskette, die damit völlig wertlos ist.

Schluss

Im letzten Kapitel, ostentativ mit der Überschrift „Der biologische Imperativ“ versehen, kommt es schließlich – und diesmal ohne Abbildungen – zu einer abschließenden Kulmination der Argumentationsweise, wie sie im Fließtext und insbesondere in Kombination mit den Abbildungen entwickelt wurden. Hier wird sehr deutlich, dass es Grammer nicht darum geht, in seriöser und ergebnisoffener Weise Fragen zum menschlichen Verhalten zu klären, wozu sowohl sorgfältigere empirische Untersuchungsschritte und Belege sowie Schlussfolgerungen als auch ein umfassendes Einbeziehen des interdisziplinären Forschungsstandes vonnöten gewesen wäre. Vielmehr scheint es ihm um die doch auffällig dogmatische Etablierung einer ausschließlich biologischen Interpretation menschlichen Verhaltens zu gehen, die abwechselnd mit Vereindeutigungserklärungen in Bezug auf seine eigenen Deutungen und durchaus aggressiven Abqualifizierungen anderer Ansätze einhergeht. So stellt er etwa fest: „Auch in dieser modernen Massengesellschaft erfolgt Partnerwahl nach biologisch begründbaren Prinzipien – eine Tatsache, die nur durch absurden kulturellen Relativismus in Frage gestellt werden kann. Diese Prinzipien sind eindeutig durch die Mechanismen der intra- und intersexuellen Evolution begründbar.“ (S. 435)

Und einige Seiten weiter: „Die Biologie hat leider die gesellschaftlichen Errungenschaften der Emanzipation still und leise schachmatt gesetzt. Denn es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass gerade der Bereich der Partnerwahl in unserer modernen Massengesellschaft immer noch den ausgetretenen Pfaden der Geschlechterrollenstereotypisierung folgt.“

Schaut man sich an, auf welchem Weg man kulturelle Einflüsse in der Partnerwahl erkunden kann, muss man diesem Zweig der Wissenschaften Versäumnisse vorwerfen. Es gibt keine empirisch begründeten Untersuchungen von kulturellen Entwicklungstendenzen unserer Gesellschaft über längere Zeiträume. Aber gerade an jenen müssten kulturelle Relativisten interessiert sein, um ihre Theorie des von biologischen Zwängen freien Menschen zu beweisen.“ (S. 451)

Abgesehen davon, dass es sehr viele empirisch begründete historische Untersuchungen von kulturellen Entwicklungstendenzen unserer Gesellschaft gibt (die Gender Studies beschäftigen sich ja vorwiegend damit), komme ich nach der Analyse von Grammers Buch zu dem Ergebnis, dass es dort jedenfalls keine sorgfältig durchgeführte biologisch-empirische Untersuchungen zum Thema Partner/Innenwahl gibt. Trotz sehr vieler Abbildungen kann dieses Buch bisher nichts Überzeugendes zeigen, allenfalls eine sehr unseriöse und unwissenschaftliche Art, mit wissenschaftlicher Empirie und Visualisierungen von Unter-

suchungsergebnissen umzugehen. Wie anfangs schon angedeutet habe ich dieses Buch trotzdem als Beispiel für Visualisierungen in der Biologie ausgewählt, da es sowohl als Lehrbuch als auch als populärwissenschaftlicher Bestseller ungeachtet der mangelhaften wissenschaftlichen Qualität eine große soziale Wirkmächtigkeit hat.

Eine wissenschaftlich seriöse Umgehensweise mit naturwissenschaftlichen Abbildungen müsste sich eigentlich mindestens durch folgende Merkmale auszeichnen:

- sorgfältiges Auseinanderhalten von Bildbeschreibungen und Bilderklärungen, Deskription und Theoriebildung,
- zugleich Reflexion über die Voreingenommenheit/Theoriegeleitetheit jeglicher Deskription, d. h.: Darstellen von Bildbeschreibungen als Interpretation und nicht einfach als ein sich unmittelbar Zeigendes,

- Aufstellen von Ursachenhypothesen auf der Grundlage des gesamten Forschungsstandes, der gerade in Bezug auf menschliches Verhalten interdisziplinäre biologische, sozialwissenschaftliche und kulturwissenschaftliche Forschungsbestände umfasst.

Damit könnte auch eine empirische Forschung über das Verhalten der Geschlechter und die begleitende Diskussion von Abbildungen seriöser und weniger dogmatisch durchgeführt werden.

Literatur

Grammer, Karl 2005. Signale der Liebe. Die biologischen Gesetze der Partnerschaft, dtv-Verlag, München.

Heintz, Bettina & Huber, Jörg 2001. Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten. Edition Voldemeer, Zürich.

Sigrid Schmitz

Neurowissenschaftliche Referenzen: Geschlecht und Neuroökonomie in Hirnbildern¹

Das Erstellen einer zentralnervösen Topografie mentaler Zustände, also von Hirnkarten, in denen Denkprozesse bestimmten biologischen Merkmalen zugeordnet werden, prägt seit dem 18. Jahrhundert die Hirnforschung und war seit ihren Anfängen mit Fragen der Kausalität verbunden. Hirnmerkmale wurden zur ursächlichen Definition von Intelligenz und mentalen Leistungsfähigkeiten bestimmter Gruppen, Geschlechter oder Rassen herangezogen, um gesellschaftliche Ordnungssysteme und Hierarchisierungen zu legitimieren (vgl. Hagner 2008).

Die grundsätzliche Annahme von zwei Geschlechtern stellt die Voraussetzung für ein differenzorientiertes methodisches Vorgehen der Hirnforschung dar, wobei den Gruppen jeweils eine inhärente Homogenität unterstellt wird. Auf der Befundebene sind die Ergebnisse zu Geschlechterunterschieden in Sprachfähigkeiten, Raumorientierung, Mathematik jedoch keineswegs so eindeutig, wie es populärwissenschaftliche Verbreitungen über einparkende Männer und Schuhe kaufende Frauen suggerieren (vgl. Schmitz 2010a). Differenzen zwischen Frauen und zwischen Männern sind häufig geringer, als die Variationen innerhalb der Geschlechtergruppen. Aufgrund methodischer Variationen in der Datenauswahl und deren Auswertung in statistischen Verfahren und computertomografischen Berechnungen sind Generalisierungen auf die Frauen und die Männer einzuschränken. Genderanalysen haben solche methodischen Einflüsse systematisch analysiert und die Aufnahme dieser Meta-studien in neurowissenschaftliche Fachjournale zeugt von einer zunehmenden methodenkritischen Sensibilisierung innerhalb des neurowissenschaftlichen Fachdiskurses (vgl. Kaiser et al. 2009, Sommer et al. 2004) – auch wenn nach wie vor Differenzergebnisse häufiger zur Publikation kommen als solche Studien, die keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern finden.

Durch die Kombination von neurowissenschaftlichen Messmethoden, informationstechnischen Verfahren der Datenbearbei-

tungen und durch digitale Visualisierungstechnologien wurden zwei entscheidende Neuerungen markiert. Erstens können nun Strukturen und Funktionen im Gehirn bei lebenden Subjekten lokalisiert und direkt mit deren Verhalten in Zusammenhang gesetzt werden. Zweitens können die erhobenen Befunde mit Hilfe der informationstechnologischen Verfahren in ein Bild gesetzt werden. Dieser auf den ersten Blick unvermittelte Zugang zum biologischen Substrat des Denkens wird vielfach als Referenz herangezogen. Ungeachtet der kritischen Reflexion der Brain-Imaging-Verfahren, die keine direkten Abbilder aus dem Innern des Gehirns sind, sondern Bildkonstruktionen als Ergebnis informationstechnischer Berechnungen und computergrafischer Verfahren liefern², unterstützt ein digitales Hirnbild mit eingefärbten Arealen der Aktivierung die Annahme der Genealogie vom biologischen Substrat als Ursache zum Verhalten als Ergebnis (vgl. Schmitz 2010a).

Damit ist keineswegs gesagt, dass ein mit bildgebenden Technologien gewonnenes Wissen über das Gehirn beliebig oder nicht anwendbar sei. Vielmehr sind gerade im medizinischen Bereich die aus spezialisierten Verfahren gewonnenen Wissenskonstruktionen für unterschiedliche Felder der Diagnose oder der Therapie effizient nutzbar. Problematisch wird der Bildbezug aber dann, wenn er kontextunabhängig zu generalisierenden Aussagen über vorab definierte Gruppen nach Geschlecht, Ethnie oder

anderen verallgemeinerten Merkmalen eingesetzt wird und damit gesellschaftliche Hierarchisierungen und soziale Ein- oder Ausschlüsse legitimiert werden.

Als Momentaufnahmen eines bestimmten Zeitpunktes körperlicher Materialität können Hirnbefunde die Entwicklungsprozesse, die zu dieser Hirnstruktur oder jener Aktivierung geführt haben, nicht ins Bild setzen. Denn das plastische Gehirn ist ein lebenslang offenes und gegenüber vielfältigen Einflüssen anpassbares biologisches System. Auch das Netzwerk von Gehirn und Geschlecht konstituiert sich in einem andauernden dynamischen Prozess von biologischen, psychosozialen und gesellschaftlich-kulturellen Wechselwirkungen.

Ungeachtet der zunehmenden Anerkennung des Konzeptes der Hirnplastizität ist die Vorstellung einer neurobiologischen Fundierung von Verhalten, Denken und Entscheidungen in den letzten Jahren (wieder) in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen wie auch des gesellschaftlichen Diskurses gerückt. In Deutschland prognostizierten 11 führende NeurowissenschaftlerInnen die umfassende Klärung von Zusammenhängen zwischen neuronalen Prozessen und menschlichem Verhalten aufgrund immer besserer neurotechnologischer Verfahren innerhalb der nächsten 20 bis 30 Jahre: „Dies bedeutet, man wird widerspruchsfrei Geist, Bewusstsein, Gefühle, Willensakte und Handlungsfreiheit als natürliche Vorgänge ansehen, denn sie beruhen auf biologischen Prozessen“ (Monyer et al. 2004: 36). Der moderne neurobiologische Determinismus löst sich allerdings von der Frage, ob das Gehirn in seinen Strukturen und Funktionen angeboren ist oder ob es sich aufgrund von äußeren Einflüssen formt. Es geht weniger darum, dass das Gehirn selber determiniert ist, sondern dass es in seiner aktuell vorhandenen Ausgestaltung als determinierend für jegliche Denkprozesse und Handlungsweisen verstanden wird.

Francisco Ortega und Fernando Vidal (2007) sprechen in diesem Zusammenhang vom modernen Menschen als ‚zerebralem Subjekt‘. Dieses wird zur zentralen Kategorie, wenn es um Erklärungen des Verhaltens, Denkens, der Identität oder Persönlichkeit, um gesellschaftliche Prozesse oder um ein zukünftiges Menschenbild geht. Dieser Blickwinkel hat zur Ausbildung neuer transdisziplinärer Forschungs- und Anwendungsfelder geführt, in denen weitreichende gesellschaftliche Kontexte neu verhandelt werden, z. B. Neuropädagogik, Neuroökonomie, Neuromarketing, Neurotheologie, Neuroästhetik u. v. m. (vgl. Schmitz 2010b).

Erscheinen die aktuellen Diskurse um das zerebrale Subjekt auf den ersten Blick geschlechtsneutral, so decken aktuelle Genderanalysen auch hier Bezüge zu geschlechtlich normierten Eigenschaften auf, beispielsweise in der klassischen Trennung und Hierarchie von männlich konnotierter Rationalität gegenüber weiblich konnotierter Emotionalität. Am Beispiel der Referenzierung der Neuroökonomie auf hirnbildgebende Verfahren werde ich im Folgenden ausarbeiten, wie diese Segregationen unter Bezugnahme auf die Visualisierungen des Gehirns erst hergestellt werden und wie die Bildlichkeiten zur Legitimierung von Geschlechterhierarchien beitragen.

Seeing is believing: Rationalität und Emotionalität des Homo oeconomicus

Unter dem Stichwort der Neuroökonomie differenziert sich seit einigen Jahren eine interdisziplinäre Schnittstelle heraus, die im Zusammenschluss zwischen Wirtschaftswissenschaften, Hirnforschung und der Psychologie die neuronalen Grundlagen ökonomischen Handelns erforschen, erklären und vorhersagen will³ – und zwar möglichst vollständig. Ausgehend vom klassischen Modell des rein rational entscheidenden *Homo oeconomicus*, postulieren VertreterInnen der Neuroökonomie zwei entscheidende Fortschritte: Erstens werde die ‚black box‘ des menschlichen Gehirns geöffnet und die zentralnervösen Prozesse, die zu individuellen Entscheidungen führen, würden mit Hilfe bildgebender Verfahren sichtbar gemacht. Diese prominente Formulierung (vgl. Braeutigam 2005: 333) macht einen entscheidenden Perspektivenwechsel deutlich. Waren es vorher die Verhaltens- bzw. Entscheidungsergebnisse, aus denen auf Entscheidungsgrundlagen zurück geschlossen wurde, würden nun die neuronalen Prozesse, die zu den Entscheidungen führen, aufgedeckt und im Hirnbild sichtbar.⁴ Als zweiten Fortschritt stellen neuroökonomische Modelle bisherige Theorien einer rein rationalen Entscheidungsfindung des *Homo oeconomicus* in Frage. Auf der Grundlage der neurowissenschaftlichen Visualisierungsergebnisse könnte nun präzise im Gehirn der Einbezug emotionaler Komponenten bei Entscheidungen aufgezeigt werden. Die Aufnahme von Emotionen in neuroökonomische Erklärungsansätze erweitert also das Modell rationaler Entscheidungsprozesse, allerdings wird sich die Frage stellen, wie Rationalität und Emotionalität über die Visualisierung in Zusammenhang gesetzt werde.

Von feministischer Seite wurde heraus gestellt, dass die klassische Zuordnung des *Homo oeconomicus* zur ausschließlichen Rationalität ein androzentrisches Modell des ‚economic man‘ konstruiert hat (vgl. Ulshöfer 2008), denn in einer langen Geschichte der naturwissenschaftlichen Wissensproduktion sind Rationalität mit männlicher Konnotation und Emotionalität mit weiblicher Konnotation verbunden worden. Wenn heute die Beteiligung emotionaler Verarbeitung an rationalen Entscheidungen hervorgehoben wird, wenn Frauen und Männer auf beide Facetten zurückgreifen können und sollen, so stellt sich die Frage, ob sich diese geschlechtlichen Zuschreibungen in neuroökonomischen Diskursen verschieben oder gar auflösen. Oder bleiben die Konnotationen an Weiblichkeit und Männlichkeit erhalten, ungeachtet des möglichen und geforderten Zugriffs auf beide Facetten in einer Person?

Ein viel zitiertes Beispiel ist in diesem Zusammenhang die Untersuchung der Forschungsgruppe um Alan Sanfey zu neuronalen Grundlagen ökonomischer Entscheidungsfindung im ‚Ultimate Game‘ (Sanfey et al. 2003). In diesem Setting kann eine Versuchsperson ein Geldangebot annehmen oder ablehnen. Auf der anderen Seite entscheidet der/die GeldgeberIn, wie er/sie eine vorhandene Geldsumme aufteilt und welchen Anteil davon er/sie anbietet. Ein faires Angebot wäre eine Aufteilung des Geldes zwischen beiden Parteien im Verhältnis von 50:50. Die klassische Entscheidungstheorie, nach der ein/e GeldnehmerIn, also die Versuchsperson, rein rational nach Kosten-Nutzen-Analyse agieren würde, sagt voraus, dass jede noch so geringe Summe angenommen wird, denn ein geringer Gewinn ist besser als gar keiner. Sanfey et al. stellen allerdings heraus, dass in der Realität

„unfaire“ Angebote, die ab bzw. unter 20 % der Gesamtsumme lagen, von ihren 19 Versuchspersonen häufiger abgelehnt wurden. Gleichzeitig registrierten die ForscherInnen bei diesen Entscheidungsprozessen mit fMRI die Aktivierungen im Gehirn und präsentieren ihre Ergebnisse in Form von Hirnbildern (Sanfey et al. 2003: 1757). Rot markierte Hirnareale verweisen auf Regionen mit erhöhter Aktivierung: bei der Präsentation eines unfairen Angebotes in der anterioren Insula rechts und links, im Anterioren Cingulären Cortex (ACC) und gleichzeitig im rechten Dorsolateralen Präfrontalen Kortex (DLPFC).

Die anteriore Insula ist Teil des limbischen Systems und beteiligt an der Verarbeitung von Schmerz und Stress. In ihren Analysen, so Sanfey et al., zeige sich nun eine korrelative Aktivierung nicht nur bei physischen, sondern auch bei psychisch verbundenen Emotionen. Eine Aktivierung im DLPFC wird dagegen mit Zielorientierung und Kontrolle von Entscheidungen in Zusammenhang gebracht. Nach Interpretation der Autoren sei eine höhere Aktivierung bei unfairen Angeboten im DLPFC ein Zeichen höherer kognitiver Anforderung, weil die gleichzeitige Zielorientierung der Geldmaximierung (wenig Geld ist besser als keines) die starke emotionale Tendenz zur Ablehnung des unfairen Angebotes überwinden wolle. Eine gleichzeitige Aktivierung im ACC, einer Hirnregion, die an der Konfliktregulation beteiligt ist, werden die AutorInnen als Unterstützung für Ihre Interpretation.

Sanfey et al. stellen eine weitere Hypothese auf: Emotion und kognitive Kontrolle lägen im ständigen Kampf miteinander: „motivated by the hypothesis that this region [DLPFC] may be competing with emotional areas in influencing the decision“ (Sanfey et al 2003: 1757). Es sei immer die Frage, wer gewinne: Abgelehnte unfaire Angebote zeigten mehr Aktivierung in der Insula als im DLPFC, also die Emotion habe gewonnen, wogegen akzeptierte unfaire Angebote höhere DLPFC- als insuläre Aktivierung auswiesen, also die rationale Kosten-Nutzen-Analyse habe gewonnen. In jedem Fall würden Risikoentscheidungen nicht aufgrund rein rationaler Verarbeitung, sondern unter emotionaler Beteiligung erfolgen.

An dieser Stelle setzt eine methodenkritische Reflexion an. Die im Hirnbild präsentierten roten Aktivierungsareale sind Ergebnisse einer Kontrast-Berechnung, d.h. die Aktivierungen bei einem fairen Angebot wurden von den Aktivierungen bei einem unfairen Angebot abgezogen. Ein Rest – statistisch signifikant ($p < 0,001$) – bleibt für ‚Verarbeitung Unfairness‘ übrig. Das Problem bei solchen (üblichen) Kontrast- oder Subtraktions-

berechnungen in Brain-Imaging-Verfahren ist allerdings, dass die gesamte Aktivierung im Gehirn während der Entscheidungsfindung ignoriert wird. Diejenigen Netzwerke, die bei beiden Vorgängen aktiviert werden und die möglicherweise miteinander interagieren, tauchen im Bild nicht mehr auf. Damit wird über die Konstruktionen der Visualisierung erstens eine Separierung der emotionalen von den rationalen Arealen betont, wogegen ihre Interaktionen unsichtbar bleiben. Ob diese minimal oder stark sind, darüber gibt die farbliche Visualisierung der Restverstärkung keine Auskunft.

Zweitens wird das Verhältnis von Ratio und Emotion hierarchisiert. Aus einer positiven Korrelation der Insula-Aktivierung mit der negativen Entscheidungsrate (Personen mit mehr Aktivität lehnten früher ab) bei gleichzeitig fehlender Korrelation zwischen DLPFC-Aktivierung und Annahme-Rate schließen die AutorInnen auf das konstante Vorhandensein einer kognitiven Kontrolle gegenüber einer nur situativ erfolgenden emotionalen Beteiligung: „DLPFC activity remains relatively constant across unfair offers, perhaps reflecting the steady task representation of money maximization, with anterior insula scaling monotonically to the degree of unfairness, reflecting the emotional response to the offer“ (Sanfey et al 2003: 1757) – rationale Kosten-Nutzen-Maximierung als durchgängige Konstante der kognitiven Kontrolle, die emotionale Beteiligung dagegen nur als situative Regulation. Die emotionalen Systeme werden als basale neuronale Prozesse der rationalen Planung untergeordnet. „For present purposes, we will use ‚emotion‘ to refer to low-level psychological processes engaged by events that elicit strong valenced and stereotyped behavioral responses (e.g. fear is a response to threatening stimuli that leads to freezing or withdrawal ...“ (Sanfey et al. 2005: 112). Diese Ausführungen verdeutlichen eine Problematik der emotionalen Modelle im Verständnis der Neuroökonomie, die schon Antonio Damasio (1994) deutlich machte. Emotion wird einzig reflexartigen und automatischen Reaktionen in basalen neuronalen Systemen zugeschrieben und damit wird die emotionale Regulation auf unbewusste Prozesse reduziert. Damasio differenziert dagegen zwischen ‚emotions‘ (Körperzuständen) und ‚feelings‘ (Gefühlen), die sich erst aus der komplexen integrativen Verschaltung zwischen kortikalen und limbischen Netzwerken in einer bewussten Wahrnehmung von emotionalen Körperzuständen generieren und die sich erfahrungsabhängig ausbilden. Separierung und Hierarchisierung gehen also in der Visualisierung Hand in Hand, die eine bedingt die andere, das Bild aber verliert gerade die interessanten emotional-rationalen Verschaltungen.

Sigrid Schmitz



Sigrid Schmitz ist Biologin und Wissenschaftsforscherin, derzeit Professorin für Gender Studies an der Fakultät für Sozialwissenschaften und wissenschaftliche Leiterin des Referats Genderforschung an der Universität Wien.

Zuvor war sie Hochschuldozentin an der Universität Freiburg und leitete dort zusammen mit Britta Schinzel das Kompetenzforum „Genderforschung in Informatik und Naturwissenschaften [gin]“; Gastprofessuren 2003 an der Universität Graz, 2008 an der HU Berlin, 2009/10 an der Universität Oldenburg. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Gender, Hirnforschung und Neurotechnologien; transdisziplinäre Körperdiskurse und Embodiment; Gender und E-Learning; feministische Epistemologien.

Neuroökonomie ist vergeschlechtlicht

Tanja Singer und Kollegen vom Welcome Center für Brain Imaging und dem Institut für Cognitive Neuroscience an der Universität London rekurrieren auf Geschlechterdifferenzen hinsichtlich der Rolle von Empathie in neuroökonomischen Zusammenhängen (u.a. Singer et al 2006). Wieder geht es um das Ultimate Game in einem Setting von Geld-Invest und Rücktransfer. In diesem Fall wurde das Spiel noch erweitert. Die Gehirne der Versuchspersonen (16 Frauen und 16 Männer) wurden nach dem Versuch gescannt, während die Personen auf einem Bildschirm verfolgen konnten, wie ein/e zuvor im Spiel faire/r oder unfaire/r Gegenüber Schmerzreize zugefügt bekam. Nach Singer et al. zeigten beide Geschlechtergruppen empathische Reaktionen: Aktivierungen in den eigenen, mit Schmerz assoziierten Hirnregionen der frontalen Insula und des Anterioren Cingulären Cortex. Allerdings waren bei den Frauen die Aktivierungen in Regionen der eigenen Insula bei der ‚Schmerz-Bestrafung‘ sowohl unfairer als auch fairer Gegenüber messbar. Bei den Männern wurde eine solche Eigenaktivierung nur bei der Bestrafung fairer Gegenüber diagnostiziert. Bei letzteren war die Beobachtung der Bestrafung unfairer Gegenüber dagegen von einer erhöhten Aktivierung im Nucleus Accumbens (einem so genannten Belohnungszentrum im Gehirn) begleitet. Erklärt werden diese Geschlechterunterschiede mit einem stärkeren Revanchebedürfnis der Männer gegenüber unfairen Spielern, da Männer in einem abschließenden Fragebogen durchschnittlich höhere Wertungen in Rachegehlüsten angaben als die Frauen.

Aber wie schon in der vorangegangenen Untersuchung sind auch hier die präsentierten Hirnbilder Ergebnisse einer Kontrast-Berechnung (Subtraktion der Aktivierungen unter der Bedingung ‚keine Schmerz-Zufügung‘ von der Bedingung ‚Schmerz-Zufügung‘). Es wird also nur die Erhöhung bei Schmerz-Zufügung visualisiert (s.o. Restverstärkung), nicht die gesamte Aktivität. Es ist den präsentierten Ergebnissen nicht zu entnehmen, ob Männer bei der Bestrafung unfairer Gegenüber gar keine eigene insuläre Aktivierung zeigten. In der Präsentation der Fragebogenergebnisse zum Revanchebedürfnis findet sich eine entsprechende Verzerrung. Die Skala des Fragebogens reichte nach Publikationsangaben von -2 (gar nicht) bis +2 (sehr). Die entsprechende Grafik zeigt die Mittelwerte im oberen Skalenbereich zwischen 0 und 2.⁵ Es ist also nicht zu entnehmen, ob auch die Frauen Rachegehlüste hatten.

Die Untersuchung von Singer et al. zeigt also auf, dass Fairness in sozialen Interaktionen die Art der affektiven Verbindung zwischen Menschen beeinflusst und dass kooperatives Verhalten diese Verbindung stärkt. Geschlechtertendenzen werden von den AutorInnen dahingehend interpretiert, dass bei Frauen die soziale Präferenz immer die Schmerzvermeidung sei, sie reagierten altruistisch. Die soziale Präferenz von Männern hingegen sei Rache bei unfairm Handeln. Problematisch sind insbesondere die gesellschaftlichen Implikationen in den Schlussfolgerungen der Studie: „these findings could indicate a predominant role for males in the maintenance of justice and punishment of norm violation in human societies“ (Singer et al. 2006: 468). Damit werden nicht nur geschlechterspezifische Verhaltenszuweisungen in einem deterministischen Konzept festgeschrieben, sondern auch gesellschaftliche Rollenzuweisungen legitimiert.⁶

Die deutlichste Persistenz von Geschlechterstereotypen in der Neuroökonomie findet sich in den Theorien und Anwendungsfeldern des Neuromarketing. Dieses Forschungsfeld ist nach wie vor stark bestimmt von der Vorstellung biologisch determinierter Grundlagen im Gehirn, die – so Hans-Georg Häusel – verschiedene Emotions- oder Motivwelten charakterisierten. Diese trieben den Menschen an, sie seien evolutionär entwickelt und könnten nun durch Neuromarketing angesprochen werden. Mit Rückbezug auf angeblich objektive Fakten aus Brain-Imaging-Verfahren sollen Produkte nun so vermarktet werden, dass sie die unbewussten Präferenzen der Geschlechter, die aber im Hirnbild eindeutig zu sehen seien, besser treffen. Testosteron-gesteuerte Männer bräuchten den Anspruch von Abenteuer, Thrill, Disziplin, Technik, ect. Östrogen-gesteuerte Frauen würden durch Produkte mit Ausrichtung auf Balance, Soziales, Partnerschaft, Mode, etc. besonders angesprochen. Dichotome Visualisierungen, die in ihrer Redundanz schon lächerlich wirken, aber nichtsdestotrotz vollkommen ernst gemeint sind, zieren und legitimieren diese Aussagen (vgl. Häusel 2007).

Das Geschlechterbild der Neuroökonomie

Die Neuroökonomie hat also Emotionen ins Modell des *Homo oeconomicus* aufgenommen und die Visualisierungsverfahren der Hirnforschung tragen zur Analyse von Entscheidungsfindungsprozessen Einiges bei. Nun wurde der Einfluss von Emotionen und Motivationen auf individuelles Denken, Handeln und Entscheiden nicht erst durch die moderne Neurowissenschaft eingeführt. Warum also geraten Emotionen heute besonders in den Blick des ökonomischen Diskurses? Ein Zusammenhang liegt nahe, wenn im Zuge neoliberaler Konzepte emotionales Management als Selbsttechnologie für flexible ArbeitnehmerInnen als neue Anpassung im globalen Kapitalismus propagiert wird (vgl. Boltanski/Chiapello 2003).

Diese vorliegende Analyse zeigt aber auch, dass mit dem Rekurs auf neurowissenschaftliche Verfahren erstens eine Separation bewusster rationaler Kontrolle gegenüber unbewussten Emotionen und zweitens eine Hierarchisierung einhergeht. Die beiden zuvor getrennten Bereiche ständen im Kampf miteinander und das egoistische Kosten-Nutzen-Kalkül, bewusst und rational, kontrolliere unbewusste Emotionen wie Vertrauen und Empathie. Geschlechterzuschreibungen bleiben infolge dieser Visualisierungen auch in den Konzepten emotionalen Managements erhalten: die Zuordnung von Männlichkeit an den rationalen Part im *Homo oeconomicus* und von Weiblichkeit an die regulierende Emotionalität. Männer und Frauen sollen zwar auf beide Aspekte zurückgreifen, aber diese bleiben geschlechtlich konnotiert.

Aus den vorliegenden neurowissenschaftlichen Bildern ist aber eben nicht zu klären, wie getrennt oder vernetzt, wie hierarchisch oder gleichwertig, wie bewusst oder unbewusst Emotion und Rationalität verarbeitet werden. Noch weniger lassen sich vereinfachte und stereotype Zuschreibungen an eine weibliche Emotionalität gegenüber einer männlichen Kontrolle absichern. Nicht nur in populärwissenschaftlichen Medien (vgl. Heineemann/Heineemann 2010), sondern auch in den nicht naturwissenschaftlichen Disziplinen werden die Ergebnisse der Hirnforschung häufig mehr oder weniger unreflektiert anerkannt.

Dabei geht es nicht darum, die Beiträge der Hirnforschung zur ökonomischen Forschung zu negieren. Es geht jedoch darum, die Wissenskonstruktionsprozesse der Neuroökonomie kritisch auf Lücken und Verzerrungen hin zu analysieren.

Literatur

- Beaulieu, Anne (2002): Images Are Not the (Only) Truth: Brain Mapping, Visual Knowledge, and Iconoclasm. *Science, Technology & Human Values* 27 (1): 53-86.
- Boltanski, Luc/Chiapello, Ève (2003): *Der neue Geist des Kapitalismus*, Konstanz: UVK.
- Braeutigam, Sven (2005): Neuroeconomics – From neural systems to economic behaviour. *Brain Research Bulletin* 67: 355-360.
- Bröckling, Ulrich (2007): *Das unternehmerische Selbst. Soziologie einer Subjektivierungsform*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Burri Regula (2008): *Doing Images. Zur Praxis medizinischer Bilder*, Bielefeld: transcript.
- Damasio, Antonio R. (1994): *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*, New York.
- Degele, Nina/Schmitz, Sigrid (2009): Kapitalismuskompatible Körper. Zum wechselseitigen ‚Enhancement‘ gesellschaftstheoretischer und naturwissenschaftlicher Körperdiskurse. In: Boike Rehbein/Klaus-Wilhelm West (Hg.): *Globale Rekonfigurationen von Arbeit und Kommunikation*. Konstanz: UVK, 115-129.
- Häusel, Hans-Georg (2007): Neuromarketing mit Limbic®. *Emotions- und Motivwelten im Gehirn des Kunden treffen*. *Innovation Management* 3/2007
- Heinemann, Linda V./Heinemann, Thorsten (2010): ‚Optimise your brain!‘ – Popular science and its social implication. A joint review of the popular science journals *Scientific American Mind* and *Gehirn&Geist*. *BioSocieties* 5 (2): 291-294.
- Hagner, Michael (2008): Genius, Gender, and Elite in the History of the Neurosciences. In: Nicole C. Karafyllis/Gotlind Ulshöfer (Hg.): *Sexualized Brains*, Cambridge/London: MIT Press, 53-68.
- Kaiser, Anelis/Haller, Sven/Schmitz, Sigrid/Nitsch, Cordula (2009): On sex/gender related similarities and differences in fMRI language research. *Brain Research Reviews* 61: 49-59.
- Monyer, Hannah/Rösler, Frank/Roth, Gerhard/Scheich, Henning/Singer, Wolf/Elger, Christian E./Friederici, Angela D./Koch, Christof/Luhmann, Heiko/von der Malsburg, Christoph/Menzel, Randolph (2004): *Das Manifest. Elf führende Neurowissenschaftler über Gegenwart und Zukunft der Hirnforschung*. *Gehirn&Geist* 6/04: 30-37.
- Ortega, Francisco/Vidal, Fernando (2007): Mapping the cerebral subject in contemporary culture. *RECIIS* 1 (2): 255-259.
- Sanfey, Alan G./Loewenstein, George/McClure, Samuel M./Cohen, Jonathan D. M. (2005): Neuroeconomics: cross-currents in research on decision-making. *Trends in Cognitive Science* 10 (3): 108-116.
- Sanfey, Alan G./Rilling, James K./Aronson, Jessica A./Nystrom, Leigh E./Cohen, Jonathan D. (2003): The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game. *Science* 300: 1755-1758.
- Schmitz, Sigrid (2010a): Sex, gender, and the brain – biological determinism versus socio-cultural constructivism. In: Ineke Klinge/Claudia Wiesemann (Hg.): *Gender and Sex in Biomedicine. Theories, Methodologies, Results*, Universitätsverlag Göttingen: Göttingen, 57-76.

Schmitz, Sigrid (2010b): Der Körper als Schicksal und Bioaktie: Eine Auseinandersetzung mit dem Gehirn im Spannungsfeld von Determination und Konstruktion. In: Anke Abraham/Beatrice Müller (Hg.): *Körperhandeln und Körpererleben. Multidisziplinäre Perspektiven auf ein brisantes Feld*. Bielefeld: transcript, 87-111.

Singer, Tanja/Seymore, Ben/O'Dougherty, John P./Stephan, Klass E./Dolan, Raymond J/Frith, Chris D. (2006): Empatic neural response are modulated by perceived fairness of others. *Nature* 439: 466-469.

Sommer, Iris/Aleman, André/Bouma, Anke/Kahn, René S. (2004): Do women really have more bilateral language representation than men? A meta-analysis of functional imaging studies. *Brain* 127: 1845-1852.

Ulshöfer, Gotlind (2008): he economic Brain: Neuroeconomics and »Post-Autistic Economics« Through the Lens of Gender. In: Karafyllis/Ulshöfer, *Sexualized Brains*, 191-217.

Anmerkungen

- 1 *Dies ist eine gekürzte Überarbeitung meines Artikels: Entscheidungsraum Gehirn: Neurokultur, Neuroökonomie und das cerebrale Subjekt. In: Lettow, Susanne (Hrsg.): Bioökonomien. Objekte, Praxen, Strukturen. transcript: Bielefeld, 2012, in print.*
- 2 *Im Verlauf der Konstruktionsprozesse wird eine Vielzahl von Entscheidungen getroffen, was ins Bild hineinkommt, was weggelassen wird, was hervorgehoben wird oder in den Hintergrund tritt. Untersuchungen der Science and Technology Studies haben solche innerwissenschaftlichen Entscheidungsprozesse genauer untersucht: Die Zusammenstellung der jeweiligen ForscherInnengemeinschaft, ihre unterschiedlichen Hintergrundannahmen, Fragestellungen und Ziele, ökonomische und politische Faktoren, gesellschaftliche Vorstellungen, technische Voraussetzungen und nicht zuletzt die untersuchten Körper selber nehmen – nicht unbedingt immer bewusst – Einfluss auf die Bilderstellung (vgl. Beaulieu 2002, Burri 2008).*
- 3 *Neuroökonomie im engeren Sinne untersucht die neuronalen Korrelate für individuelles Verhalten bei wirtschaftlichen Entscheidungen – zumeist unter Risikobedingungen. Im Neuromarketing werden neurowissenschaftliche Grundlagen zur Klärung individueller Präferenzen im Konsumverhalten und zur Produktgestaltung genutzt.*
- 4 *Eingesetzt werden vorwiegend funktionelles Magnetresonanztomographie (fMRI), Positronenemissionstomografie (PET), teilweise in Kombination mit Elektroenzephalografischen (EEG) und Magnetenzephalografischen (MEG) Verfahren.*
- 5 *Eine analoge Verzerrung zeigt sich häufig in Präsentationen zu ‚Geschlechterunterschieden‘, wenn bei einem Graphen mit einer Werteverteilung zwischen 0 und 100 beispielsweise nur die oberen 20 % skaliert werden, um Unterschiede in diesem Bereich zu betonen, wohingegen die überlappende Verteilung zwischen 0 und 80 % nicht visualisiert wird.*
- 6 *Tanja Singer erweitert diese Implikationen in anderen Publikationen expliziter zur Qualifikation von Männern als Richter und Frauen eher im sozialen Bereich.*

Innovation durch Management des Informellen

*Künstlerisch, erfahrungsgeleitet, spielerisch. So lautet der Untertitel des interdisziplinären Buchs, das im Rahmen des BMBF-Forschwerpunkts **Innovationsstrategien jenseits traditionellen Managements** entstanden ist. Der Untertitel macht neugierig, denn eine künstlerische oder spielerische Herangehensweise ist nicht unbedingt kennzeichnend für industrielle Innovation. Und dass sich ein Forschungsprojekt ausdrücklich mit dem Unplanbaren beschäftigt, ist auch nicht gerade alltäglich. Adressaten sind Führungs- und Fachkräfte, die Innovationen vorantreiben wollen, sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.*

Das Projekt KES-MI und sein Lernkonzept

Zum Lernkonzept stellen Bauer et al. zunächst fest, dass sich die Fähigkeiten zum künstlerischen, erfahrungsgeleiteten und spielerischen Handeln in klassischem Unterricht nicht vermitteln lassen, sehr wohl aber erlernbar sind, nämlich durch praktisches Handeln. Das ist möglich erstens in exemplarischen Lernsituationen, die meist außerhalb des betrieblichen Alltags liegen, denn dessen verwertungsorientierte Rationalität behindert sie. Beispiele dafür sind etwa Kunst-Workshops, freie Spiele oder Wahrnehmungsschulungen:

„Gerade weil die Handlungssituation von Arbeitsbezügen befreit ist, gerade weil es ‚um nichts geht‘, ist es den Lernenden möglich, sich ganz auf die jeweiligen Aufgabenstellungen einzulassen. Dann wird direkt erlebbar, was es bedeutet, einmal ganz anders, nicht rational-planerisch vorzugehen und dennoch zu tragfähigen, vermutlich überraschenden und auch innovativen Ergebnissen zu kommen.“ (S. 199)

Das wird möglich, weil die Teilnehmer/-innen mit einer künstlerischen Haltung an die Aktivitäten herangehen, nämlich schnellen Lösungsideen widerstehen, dialogisch-explorativ zuerst das Material erkunden, damit herumspielen und dabei ganz neue Seiten entdecken – „all dies Aspekte, die auch in der Innovationsarbeit eine große Rolle spielen, ...“ (S. 199) In einem weiteren Schritt reflektieren sie dann das Erlebte, damit es sich zu Erfahrung wandeln kann. Beim Lernen können die Teilnehmer/-innen zweitens auch von betrieblichen Fragestellungen ausgehen und diese in Planspiele, künstlerische Übungen oder Erkundungsaufgaben übersetzen. Sie erhalten dabei einen anderen Blick auf ihr eigenes Handeln:

„Im Betriebsalltag etwa ist es oft notwendig, das eigene Handeln zu rechtfertigen und zu rationalisieren. Schnell wird da aus einem eher explorativen und improvisierenden Vorgehen im Rückblick ein planerisch-rationales, so als ob man die ganze Zeit gewusst hätte, was sich am Schluss ergeben wird.“ (S. 201)

So gewinnen die Lernenden eine neue Sicht auf ihr Arbeitshandeln und können es im künstlerischen, erfahrungsgeleiteten und spielerischen Sinn ändern. Wichtige Elemente des Lernprozesses sind seine offene und partizipative Gestaltung, der Vorrang von Erfahrung vor der Theorie, das gemeinsame Lernen von- und miteinander und die allmähliche Veränderung der umgebenden Strukturen.

Innovationskompetenz braucht förderliche Rahmenbedingungen. Sie lässt sich am besten in einem *Innovationsraum* lernen,



F. Böhle, M. Bürgermeister, S. Porschen (Hrsg.): Innovation durch Management des Informellen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012. ISBN 978 3 642 24340 0, 253 Seiten, 59,95 Euro, ebook: 978 3 642 24341 7

der jenseits von Funktions- und Abteilungsgrenzen liegt und in dem neue Möglichkeiten experimentell entwickelt und ausprobiert werden können. So genannte vollständige (Arbeits-)Handlungen führen zu einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung; sie umfassen eben nicht nur Teilschritte sondern die gesamte Handlung von der Planung bis zur Reflexion des Arbeitprozesses, um den *Lernertrag* sinnvoll zu integrieren. Auf Seite 205 beschreiben die Autoren die Rahmenbedingungen. Entscheider sollten sie genau betrachten, wir anderen vielleicht lieber nicht, damit uns ob der tatsächlichen Arbeitsumgebungen nicht die Tränen kommen.

Erfahrungstransfer in agilen Entwicklungsprozessen

Lernen schließt fast immer ein, dass Menschen von anderen lernen, deren Erfahrungen übernehmen, sich etwas bei ihnen *abgucken*. In der Software-Entwicklung ist *Scrum* als „Antwort auf zahlreiche gescheiterte bürokratische IT-Projekte“ (S. 124) ein Beispiel dafür. Im Kapitel 6 schildert Stephanie Porschen den sozialen Prozess und wie ein kooperativer Erfahrungstransfer in der Praxis aussieht. Große IT-Projekte sind zwangsläufig arbeitsteilig, arbeitsteilige Strukturen bringen aber keine vollständigen Arbeitshandlungen wie oben beschrieben hervor. „Dort kann man arbeitsteilig und kreativ arbeiten – aber nicht in einem bürokratischen und überformalisierten Rahmen ...“ (S. 128) Es geht also darum, Offenheit zuzulassen, einen

„... herantastenden, spürenden Umgang mit teilweise klaren, vielfach aber diffusen Informationen [...] Für die Genese und den Austausch dieses in weiten Teilen impliziten Erfahrungswissens ist ein informeller Austausch hilfreich, der Unwägbarkeiten und Grenzen der Planung ad hoc auffängt. [...] Für die Kooperationsmodelle gilt die Maxime der gestalteten im Gegensatz zu einer unregelmäßigen Offenheit.“ (S. 129)

Scrum bietet eine offene Definition der Ziele (ein *wachsendes* Produkt) und eine dynamische Planung, Rollen, Formen der Teamarbeit, Prozesse und Ergebnisse. Die Partner im Forschungsprojekt bezeichnen Scrum als „ein offenes Verfahren, das dennoch Systematisierung und Orientierung bewerkstelligt“ (S. 131). Porschen beschreibt die Methode und stellt sie auf den Prüfstand, was Akzeptanz und ethische Aspekte wie Entgrenzung, Selektion und Transparenz betrifft. Außerdem macht die Autorin Vorschläge zur Verbesserung, beispielsweise das Kooperationsmodell der Hospitationen, „in dem Beschäftigte andere Abteilungen und deren Arbeitsweisen, Problemstellungen und handelnde Personen näher kennen lernen können.“ (S. 137) In einem eigenen Abschnitt wird auch beschrieben, wie sich agile Entwicklungsansätze auf Hardware-Innovation übertragen lassen.

Förderer des Projekts *Künstlerisch, erfahrungsgelenkt, spielerisch – Management des Informellen zur Förderung innovativer Arbeit* (KES-MI):
Bundesministerium für Bildung und Forschung, europäischer Sozialfonds für Deutschland

Ethisches: Entgrenzung, Selektion, Transparenz

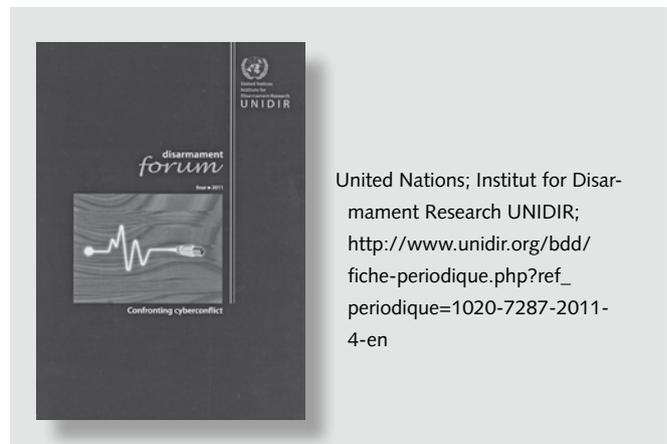
„Die geschilderten Ansätze zu Selbstorganisation, Selbstverantwortung und Engagement sowie künstlerischen, erfahrungsgelenkten und spielerischen Vorgehensweisen fördern Innovationsarbeit, sofern sie akzeptiert und praktiziert werden. Mit ihnen können aber auch Kehrseiten einhergehen: Sie können zu einer Extensivierung der Leistungen der Projektmitarbeiter und zu dadurch verursachten Überlastungen infolge von Leistungsverdichtung bzw. sogar zu Burn-out führen. Sie eröffnen zudem Möglichkeiten für Selektion und Kontrolle sowie eine direkte (erweiterte) Subjektkritik auf neuem Niveau. Die Ansätze können also einerseits zu Überlassungen des Gestaltungsprozesses an die Teambeteiligten dienen und die Einbindung und das Engagement der Mitglieder stärken. Sie führen andererseits aber auch zu einer neuen Transparenz für Projektmanager, Produktverantwortliche etc. und geben neue Kontroll- und Selektionsmöglichkeiten an die Hand.“ (S. 147)

Dietrich Meyer-Ebrecht

Confronting Cyberconflict UNIDIR Disarmament Forum 4/2011

„Cyberconflict is simply conflict carried out with the latest ‘weapons’ humanity has at hand“, schreibt Kerstin Vignard, Herausgeberin der vierteljährlich erscheinenden Schriften des Disarmament Forum des United Nations Institute for Disarmament Research, im Editorial der Ausgabe 4/2011. In den Vordergrund der Konfliktszenarien, so führt sie weiter aus, ist das Thema dieses Heftes mittlerweile gerückt, weil ihm die sich immer fester etablierenden und weiter ausgreifenden digitalen Technologien und Infrastrukturen einen zunehmend fruchtbaren Nährboden bieten. Hinzu kommt die wachsende Zahl und Vielfalt potentieller Akteure, von staatlichen Instituten über ‚black hackers‘, Terrorgruppen, Kriminellen bis zu ahnungslosen Internetnutzern. Die Entwicklung eilt mit großen Schritten der ethischen, juristischen, politischen Debatte voraus, für eine Verständigung fehlt es nicht nur an verbindlichen Definitionen, sondern auch an grundlegendem Verständnis der komplexen Interdependenzen. In dieser Zeit, in der die internationale Gemeinschaft die Diskussion aufnimmt, will die vorliegende Ausgabe des Disarmament Forum mit fünf Aufsätzen zur Klärung der gesellschaftlich und politisch komplexen Thematik beitragen.

Mit „Cyberconflict and *ius in bello*“ führt Nils Melzer in juristische Betrachtungen kriegerischer Handlungen mit informatischen Mitteln ein. *Cyberwarefare* findet nicht in einem rechtsfreien Raum statt. Grundsätzlich gelten auch für die Anwendung von Cyberwaffen die etablierten Regeln und Prinzipien für kriegerische Handlungen. Das sind zum Einen die Allgemeinen Menschenrechte und im Speziellen das Internationale Humanitäre Völkerrecht, die in den Genfer Konventionen festgeschriebenen humanitären Regeln für bewaffnete Auseinandersetzungen. Die Problematik liegt jedoch in der außerordentlich schwierigen Fassbarkeit, Erfassbarkeit und Bewertbarkeit von *cyber operations*. Weder findet eine physische Grenzüberschreitung statt, noch muss eine physikalische Wirkung – Zerstörung, Verletzung, Tod – die direkte und beabsichtigte Folge sein. Wohl aber können *cyber operations* konventionelle bewaffnete Konflikte auslösen. Insofern steht außer Frage, dass *cyber operations*, die diese Wirkung mittelbar haben, zu den Angriffshandlungen im konventionellen Sinne gerechnet werden müssen. Schwieriger wird es, wenn sie dazu dienen, lediglich strategische Objekte außer Funktion zu setzen und derart indirekt in Kampf-



United Nations; Institut for Disarmament Research UNIDIR;
http://www.unidir.org/bdd/fiche-periodique.php?ref_periodique=1020-7287-2011-4-en

handlungen eingreifen. Eine spezielle Problematik stellt auch die Zuordnung der Akteure dar. Die Genfer Konventionen schützen Zivilpersonen. Zählt nun der IT-Spezialist in einer fernab vom Austragungsort eines bewaffneten Konflikts stationierten *cyber operation group* dazu, darf er Ziel eines – ggf. todbringenden

– Gegenangriffs sein? Nicht in allen Fragen kann das derzeitige Rechtsverständnis extrapoliert werden. Es bedarf der internationalen politischen Diskussion und einer Verständigung über einen verbindlichen Codex für militärische *cyber operations*, bevor diese zu katastrophalen Situationen führen.

Brian Weeden stellt in seinem Beitrag „Cyber offence and defence as mutually exclusive national policy priorities“ die ‚virtuelle Monokultur‘ im Cyberspace als ein neuartiges Problem der Militärtechnik heraus. Im Gegensatz zu konventionellen Waffensystemen, die proprietäre Entwicklungen der jeweiligen Rüstungsindustrie darstellen und deren Funktion und Innenleben nach Kräften geheim gehalten werden, bewegen sich *cyber operations* in einem universellen Medium, nutzen global die selben Hardware- und Softwarekerne. Daraus folgt eine ungewollte gegenseitige Transparenz bezüglich der für *cyber operations* verfügbaren Mittel, aber auch eine Symmetrie der Verletzlichkeit. Am Beispiel *Stuxnet* setzt der Autor die politische Brisanz auseinander, die die Nutzung ziviler Technologien, Produkte und Infrastrukturen für militärische Zwecke und – vice versa – die Proliferation militärischer Entwicklungen ins Zivile haben. Jede Entdeckung einer Sicherheitslücke bietet einen strategischen Vorteil – solange der Gegner sie nicht kennt ... Zum Schaden der Zivilgesellschaft steht die Industrie folglich unter politischem Druck, strategisch nutzbare Sicherheitslücken nicht aufzudecken. Das in der Symmetrie liegende Junktim – verschaffe ich mir einen strategischen Vorteil oder schütze ich meine zivilen Systeme? – führt dazu, dass ein Staat, der auf Angriffsstärke setzt, sich im Gegenzug verletzlicher macht. Keine Lösung aus diesem Dilemma ist es, im Militär- und Sicherheitsbereich proprietäre Systeme einzusetzen. Diesen fehlt die evolutionäre ‚Reifung‘ in der Vielfalt der zivilen Anwendung, ohne die sich unvermeidliche Schwachstellen in der heutige hochkomplexen Hardware und Software nicht ausmerzen lassen. Wie man es dreht: Offensivkraft und Defensivstärke – beides ist unvereinbar! Hier eine gesellschaftsverträglich Balance zu finden, ist eine hohe Herausforderung an die Politik.

Statt Szenarien zu entwerfen, in denen sich Staaten in einen Wettlauf befinden, wer die neusten Sicherheitslücken entdeckt und diese am längsten geheim halten kann, plädiert Ben Baseley-Waker im folgenden Beitrag für „Transparency and confidence-building measures in cyberspace [...]“. Er befasst sich zunächst mit dem grundsätzlichen Problem der Grenzziehung und Attributierbarkeit: *Cybercrime – cyberespionage – cyberwarfare*, staatlicher Akt oder subversive Akteure? Die Grauzone birgt die Gefahr der Überreaktion und – in der Folge – Eskalation in sich, die Gefahr auch, dass Dritte in Haftung genommen werden, deren IT-Infrastrukturen missbräuchlich in Aktionen einbezogen werden. Erschwert wird die Situation durch unterschiedliche staatliche Perspektiven: Wird im *cyberspace* hier ein ‚Hort der Freiheit‘ gesehen, wird er anderswo als Bedrohung des Staates wahrgenommen. Von Nöten ist die Anwendung einer *cyber security diplomacy*, eine diplomatische Initiative zur zwischenstaatlichen Vertrauensbildung mit dem Ziel, den *cyberspace* transparenter, stabiler und vorhersehbarer zu machen. Mit diesem Ziel fand eine erste Konferenz, die *London Conference on Cyberspace*, im September 2011 statt. Russland und China brachten Vorschläge zur Selbstbeschränkung ein, gegen die jedoch die USA und Großbritannien opponierten. Einen anderen Ansatz versucht die *International Telecommunication Union*

(ITU) mit ihrem Regelwerk. Die Ansätze sind ein Beginn. Es fehlt jedoch an Energie, sie voranzubringen. Angesichts der schnellen Entwicklung drängt der Autor zur unverzüglichen Fortsetzung der Initiativen „[...] towards norms of behaviour“.

Diese Forderung nimmt James Andrew Lewis in seinem Beitrag „Confidence-building and international agreement in cybersecurity“ auf. Auch Lewis geht von der Gefahr aus, dass bereits eine Fehlinterpretation einer *cyberaction* einen Krieg triggern kann. Begegnet werden muss dieser Gefahr mit internationalen Vereinbarungen. Angesichts der Schwierigkeit der Formulierung von Verträgen, die bereits bei den Definitionen beginnen, und der Problematik, geltende Gesetze auf den *cyberspace* auszudehnen oder umzudeuten, sieht er einen ersten Schritt darin, einen Codex für Verhaltensnormen aufzustellen. Im Sinne eines *norm-based approach* legte bereits in 2010 eine vom UN-Generalsekretariat zusammengerufene *Group of Governmental Experts* (GGE) in einem zweiten Anlauf einen knapp gehaltenen aber substanziellen Konsensbericht vor, der mit fünf grundlegenden Empfehlungen eine gute Grundlage für zukünftige Verhandlungen abzugeben verspricht. Zahlreich sind dennoch die Hindernisse auf diesem Weg. Belastend sind Geheimdienst- und Kalte-Kriegs-Allüren, die Tendenz zu einem Mehr an staatlicher Kontrolle. Schwer zu akzeptieren sind die Beschränkung von Spionagetätigkeit (wann ist der Einbruch in ein Computersystem ein Angriff?), der Rückzug von ‚grauen Märkten‘ (ironischerweise kommt gerade aus den Staaten, die sich vor Angriffen schützen möchten, die Technologie für diese), der Verzicht auf nichtstaatliche Akteure (*‘patriotic hackers‘*). Immer noch ermuntert das Attributierungsproblem, die tatsächliche oder auch nur vermeintliche Schwierigkeit der Rückverfolgung und Zuordnung von *cyber operations* eher zu einer Intensivierung der Ausrüstung und Aktivität. Der Autor kommt zu der Schlussfolgerung, dass der Abschluss bindender multilateraler Verträge unter den gegebenen Umständen („Cyber attack is a behaviour rather than a technology“), aussichtslos ist. Er setzt statt dessen auf inkrementelle Fortschritte in der Hoffnung, dass die tiefe ökonomische Verflechtung insbesondere der Industriestaaten die Einigung auf internationale Standards in *cybersecurity* zwingend fordern werden.

Dass dies jedoch nicht nur die Industriestaaten angeht, thematisiert John B. Sheldon in „Achieving mutual comprehension: why cyberpower matters to both developed and developing countries“. Entwicklungsländer sind zur Zeit an den beschriebenen Verständigungsprozessen kaum beteiligt. Diese Kluft kann gefährlich werden, denn der *cyberspace* kennt keine Territorialgrenzen, er hat Einewelt-Charakter. Sheldon fasst die Motivation für eine unumschränkte Verständigung in fünf Statements zusammen. (1) Durch seine nahezu unbegrenzte Reichweite verändert der *cyberspace* Gesellschaftsmechanismen und gewinnt auf diese Weise eine politische Wirkung, die auch in Entwicklungsländern zur Kenntnis genommen werden muss. (2) Industriestaaten besitzen quasi ein Monopol auf Technologie und Standards, für die Produktion (miss)brauchen sie jedoch die Entwicklungsländer; dort wiederum sind wichtige Zukunftsmärkte, und von dort kommen die Rohstoffe. (3) Die derzeitige Asymmetrie – kräftemäßig unterlegene Entwicklungsländer, ungleich verletzlichere Industriestaaten – könnte erstere zu *cyber attacks*, die nicht viel Aufwand erfordern, verleiten. (4) Die Verfolgung von Cyberkriminalität und Cyberterrorismus erfordert gemeinsa-

mes Handeln. (5) Selbst wenn keines dieser Argumente am Dialog uninteressierte politische Akteure überzeugt, müssen auch sie begreifen, „You may not be interested in cyberpower ... but cyberpower is interested in you.“ Sein Facit: Die Kluft zu schließen, ist essentiell für eine weltpolitische Stabilität. Nicht nur militärisch relevante *cyberconflicts*, sondern alle Konflikte, die die Informationstechnologie mit ihrer unaufhaltsamen Durchdringung provoziert, müssen unverzüglich auf die politische Agenda gesetzt werden.

Die fünf Aufsätze dieses Heftes geben fakten- und facettenreiche Einblicke aus einer Reihe nichttechnischer Perspektiven, die für die geopolitische, geostrategische und gesellschaftliche Einschätzung der Thematik unverzichtbar sind. Für unsere ‚Mission‘, Brücken zu bauen zwischen Technik und Gesellschaft, technischen Einblick zu übersetzen in Impulse für die Friedensbewegung, vermitteln die sich in ihrer Sichtweise ergänzenden Beiträge wichtige Anregungen. Das Heft kann kostenfrei bezogen werden.

Stefan Hügel

Grundrechte-Report 2012

Der alternative Verfassungsschutzbericht

Wie jedes Jahr im Mai – zum Geburtstag des Grundgesetzes – stellten acht deutsche Bürgerrechtsorganisationen am 21. Mai 2012 der Öffentlichkeit in Karlsruhe den aktuellen Grundrechte-Report vor. Der als alternativer Verfassungsschutzbericht konzipierte Grundrechte-Report nennt aktuelle Missstände beim Namen. Er dokumentiert Verletzungen der verfassungsmäßig garantierten Grundrechte der Bürger und Bürgerinnen in Deutschland und erscheint mittlerweile im 16. Jahr. Der Grundrechte-Report 2012 befasst sich unter anderem mit Spitzeltätigkeiten des Staates, der Einschränkung der Demonstrationsfreiheit, der Verschärfung des Ausländer- und Flüchtlingsrechts, der Diskriminierung von Behinderten und der Entrechtung von Alten und Pflegebedürftigen.

„Sicherheit durch Recht und Ordnung“ war 1969 der (seinerzeit durchaus beargwöhnte) Slogan der NPD zur damaligen Bundestagswahl“, so die Herausgeber in der Einleitung. „Könnte dieser Slogan nicht inzwischen als Einheitslosung der herrschenden Politik gelten? Freiheitsrechte kommen nur noch in Sonntagsreden und als politischer Luxusartikel vor ... es ist eigentlich nur noch die Frage, wie man die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts und des Europäischen Gerichtshofs für Menschenrechte umgehen oder ‚austricksen‘ kann, um eine Sicherheit vorzutäuschen, die es in Wirklichkeit so nicht gibt.“

Ein Schwerpunkt des aktuellen Berichts ist die Freiheit im Netz und das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. So befasst sich der Report mit den neuen Herausforderungen sozialer Netze wie Facebook & Co. an das Datenschutzrecht, mit der außer Kontrolle geratenen Überwachung mit dem Staatstrojaner, mit mangelndem Datenschutz im Strafvollzug, Videoüberwachung, der elektronischen Gesundheitskarte und Funkzellenabfragen als neuer Bedrohung der Versammlungsfreiheit.

Aber auch Bedrohung der Freiheit des Glaubens – durch das Privileg der Staatskirchenleistungen an die christlichen Kirchen –, die Bedrohung der Meinungsfreiheit – durch die Bestätigung ei-



Grundrechte-Report 2012 – Zur Lage der Bürger- und Menschenrechte in Deutschland; Herausgeber: T. Müller-Heidelberg, E. Steven, M. Pelzer, M. Heiming, H. Fechner, R. Gössner, U. Engelfried und M. Küster; Preis 10,99 €; 234 Seiten; ISBN 978-3-596-19422-3; Fischer Taschenbuch Verlag; Juni 2012

ner Fristlosen Kündigung wegen Whistleblowing durch deutsche Arbeitsgerichte, die zu einer Verurteilung der Bundesrepublik Deutschland durch den Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte geführt hat – und die Bedrohung des Engagements gegen Faschismus – durch die vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend geforderte „Demokratiiererklärung“ – sind Thema des Bandes.

Als Fazit bleibt: Wenn man sich mit der Situation der Bürgerrechte in Deutschland auseinander setzen will, ist der Band Pflichtlektüre.

Der diesjährige Bericht wurde von der früheren Bundesjustizministerin Prof. Dr. Herta Däubler-Gmelin vorgestellt. Er wird herausgegeben von der Humanistischen Union – vereinigt mit der Gustav-Heinemann-Initiative, dem Komitee für Grundrechte und Demokratie, dem Bundesarbeitskreis Kritischer Juragruppen, Pro Asyl, dem Republikanischen Anwältinnen- und Anwälteverein, der Vereinigung Demokratischer Juristinnen und Juristen, der Internationalen Liga für Menschenrechte und der Neuen Richtervereinigung.

Im FIF haben sich rund 700 engagierte Frauen und Männer aus Lehre, Forschung, Entwicklung und Anwendung der Informatik und Informationstechnik zusammengeschlossen, die sich nicht nur für die technischen Aspekte, sondern auch für die gesellschaftlichen Auswirkungen und Bezüge des Fachgebietes verantwortlich fühlen. Wir wollen, dass Informationstechnik im Dienst einer lebenswerten Welt steht. Das FIF bietet ein Forum für eine kritische und lebendige Auseinandersetzung – offen für alle, die daran mitarbeiten wollen oder auch einfach nur informiert bleiben wollen.

Vierteljährlich erhalten Mitglieder die Fachzeitschrift FIF-Kommunikation mit Artikeln zu aktuellen Themen, problematischen

Entwicklungen und innovativen Konzepten für eine verträgliche Informationstechnik. In vielen Städten gibt es regionale AnsprechpartnerInnen oder Regionalgruppen, die dezentral Themen bearbeiten und Veranstaltungen durchführen. Jährlich findet an wechselndem Ort eine Fachtagung statt, zu der TeilnehmerInnen und ReferentInnen aus dem ganzen Bundesgebiet und darüber hinaus anreisen. Darüber hinaus beteiligt sich das FIF regelmäßig an weiteren Veranstaltungen, Publikationen, vermittelt bei Presse- oder Vortragsanfragen ExpertInnen, führt Studien durch und gibt Stellungnahmen ab etc. Das FIF kooperiert mit zahlreichen Initiativen und Organisationen im In- und Ausland.

Das FIF-Büro

Geschäftsstelle FIF e.V.

Goetheplatz 4, D-28203 Bremen

Tel.: (0421) 33 65 92 55, Fax: (0421) 33 65 92 56

E-Mail: fiff@fiff.de

Die aktuellen Bürozeiten entnehmen Sie bitte unseren Webseiten.

Bankverbindung:

Sparda Bank Hannover eG

Spendenkonto: 800 927 929

BLZ 250 905 00

IBAN: DE66 2509 0500 0800 9279 29

BIC: GENODEF1S09

FIF im Netz

Das ganze FIF:

www.fiff.de

FIF-Mailingliste

An- und Abmeldungen an:

<http://lists.fiff.de/mailman/listinfo/fiff-L>

Beiträge an: fiff-L@lists.fiff.de

FIF-Mitgliederliste

An- und Abmeldungen an:

<http://lists.fiff.de/mailman/listinfo/mitglieder>

Beiträge an: mitglieder@lists.fiff.de

Mailingliste Videoüberwachung:

An- und Abmeldung unter

<http://lists.fiff.de/mailman/listinfo/cctv-L>

Beiträge an: cctv-L@lists.fiff.de

Beirat

Michael Ahlmann (Bremen); **Peter Bittner** (Bad Homburg); **Dagmar Boedicker** (München); **Dr. Phillip W. Brunst** (Köln); **Prof. Dr. Wolfgang Coy** (Berlin); **Prof. Dr. Wolfgang Däubler** (Bremen); **Prof. Dr. Leonie Dreschler-Fischer** (Hamburg); **Prof. Dr. Christiane Floyd** (Hamburg); **Prof. Dr. Klaus Fuchs-Kittowski** (Berlin); **Prof. Dr. Michael Grütz** (Konstanz); **Prof. Dr. Thomas Herrmann** (Dortmund); **Prof. Dr. Wolfgang Hesse** (Marburg); **Dr. Eva Hornecker** (Glasgow/UK); **Werner Hülsmann** (Konstanz); **Ulrich Klotz** (Frankfurt); **Prof. Dr. Klaus Köhler** (München); **Prof. Dr. Herbert Kubicek** (Bremen); **Constanze Kurz** (Berlin); **Prof. Dr. Klaus-Peter Löhr** (Berlin); **Dipl.-Ing. Werner Mühlmann** (Oppenburg); **Prof. Dr. Frieder Nake** (Bremen); **Prof. Dr. Rolf Oberliesen** (Bremen); **Prof. Dr. Arno Rolf** (Hamburg); **Prof. Dr. Alexander Rossnagel** (Kassel); **Prof. Dr. Gerhard Sagerer** (Bielefeld); **Prof. Dr. Gabriele Schade** (Erfurt); **Prof. Dr. Dirk Siefkes** (Berlin); **Ralf E. Streibl** (Bremen); **Prof. Dr. Marie-Theres Tinnefeld** (München); **Dr. Gerhard Wohland** (Waldorfhäslach)

FIF-Vorstand

Stefan Hügel (Vorsitzender) – Frankfurt am Main
Prof. Dr. Dietrich Meyer-Ebrecht (stellv. Vorsitzender) – Aachen
Sylvia Johnigk – München
Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski – Bremen
Kai Nothdurft – München
Jens Rinne – Mannheim
Raffael Rittmeier – Bremen
Prof. Dr. Britta Schinzel – Freiburg im Breisgau
Ingrid Schlagheck – Bremen

Impressum

Herausgeber	Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V. (FifF)
Verlagsadresse	FifF-Geschäftsstelle Goetheplatz 4 D-28203 Bremen Tel. (0421) 33 65 92 55 fiff@fiff.de
Erscheinungsweise	vierteljährlich
Erscheinungsort	Bremen
ISSN	0938-3476
Auflage	1.200 Stück
Heftpreis	7 Euro. Der Bezugspreis für die FifF-Kommunikation ist für FifF-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Nichtmitglieder können die FifF-Kommunikation für 28 Euro pro Jahr (inkl. Versand) abonnieren.
Hauptredaktion	Dagmar Boedicker, Stefan Hügel (Koordination), Sylvia Johnigk, Hans-Jörg Kreowski, Dietrich Meyer-Ebrecht
Schwerpunktredaktion	Britta Schinzel
V.i.S.d.P.	Stefan Hügel
FifF-Überall	Beiträge aus den Regionalgruppen und den überregionalen AKs. Aktuelle Informationen bitte per E-Mail an hubert@mtsf.de . Ansprechpartner für die jeweiligen Regionalgruppen finden Sie im Internet auf unserer Webseite http://www.fiff.de/regional
Retrospektive	Beiträge für diese Rubrik bitte per E-Mail an redaktion@fiff.de
Lesen, SchlussFifF	Beiträge für diese Rubriken bitte per E-Mail an redaktion@fiff.de
Layout	Berthold Schroeder
Titelbild	Frieder Nake
Druck	Meiners Druck, Bremen

Die FifF-Kommunikation ist die Zeitschrift des „Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V.“ (FifF). Die Beiträge sollen die Diskussionen unter Fachleuten anregen und die interessierte Öffentlichkeit informieren. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die jeweilige AutorInnen-Meinung wieder.

Nachdruckgenehmigung wird nach Rücksprache mit der Redaktion in der Regel gern erteilt. Voraussetzung hierfür sind die Quellenangabe und die Zusendung von zwei Belegexemplaren. Für unverlangt eingesandte Artikel übernimmt die Redaktion keine Haftung.

Aktuelle Ankündigungen

(mehr Termine unter www.fiff.de)

FifF-Jahrestagung 2012

9. bis 11. November 2012 in Fulda

Chaos Communication Congress

27. bis 30. Dezember 2012 in Hamburg

FifF-Beirats- und Vorstandsklausur

22. bis 24. März 2013 in Fulda

FifF-Vorstandssitzungen

11. November 2012 in Fulda (im Rahmen der Jahrestagung)

19. Januar 2013 in Mannheim

FifF-Kommunikation

4/2012 »Informatik und Gesellschaft«

Stefan Hügel u.a.

Redaktionsschluss 2.11.2012

1/2013 »Digitalisierte Gesellschaft – Wege und Irrwege«

Werner Winzerling, Stefan Hügel u.a.

Redaktionsschluss 1.2.2013

2/2013 »Enquête-Kommission Internet und digitale Gesellschaft«

Stefan Hügel u.a.

Redaktionsschluss 3.5.2013

3/2013 »Informatik und Bildung«

Hans-Jörg Kreowski u.a.

Redaktionsschluss 2.8.2013

4/2013 »Fair IT«

Sebastian Jekutsch

Redaktionsschluss 1.11.2013

W&F – Wissenschaft & Frieden:

2/12 – Hohe See

3/12 – Klimawandel und Sicherheit

DANA – Datenschutz-Nachrichten:

1/12 – Europäische Datenschutzrichtlinie

2/12 – Soziale Netzwerke

3/12 – Datenschutz bei Umfragen

Das FifF-Büro

Geschäftsstelle FifF e.V.

Goetheplatz 4, D-28203 Bremen

Tel.: (0421) 33 65 92 55, Fax: (0421) 33 65 92 56

E-Mail: fiff@fiff.de

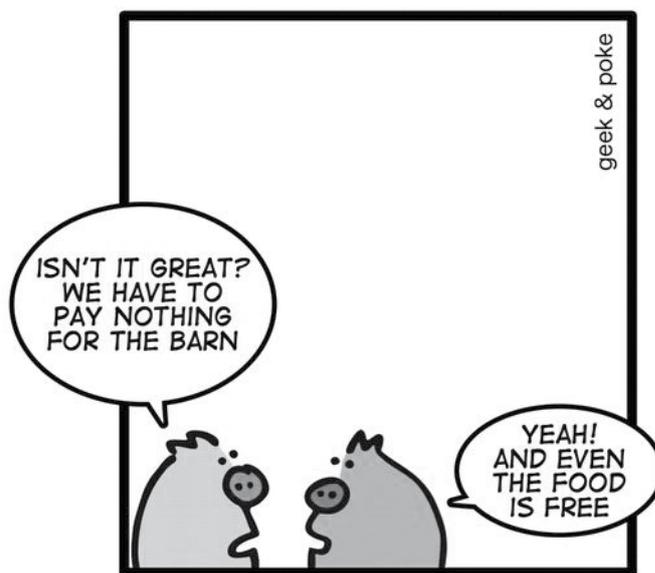
Die Bürozeiten finden Sie unter www.fiff.de

Kontakt zur Redaktion der FifF-Kommunikation:

redaktion@fiff.de

Wichtiger Hinweis: Postvertriebsstücke wie die FifF-Kommunikation werden von der Post auch auf Antrag nicht nachgesandt; daher bitten wir alle Mitglieder und Abonnenten, dem FifF-Büro jede Adressänderung rechtzeitig bekannt zu geben!

Schluss E...I...f...F...



PIGS TALKING ABOUT THE
"FREE" MODEL

Cartoon von Oliver Widder

Website: <http://www.geekandpoke.com>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 2.0 License

Geeignete Texte für den SchlussFifF bitte mit Quellenangabe an redaktion@fiff.de senden.