

## Beyond Computing – Forschungszentren, Gruppen und Seminare

**Der Saarbrücker Exzellenzcluster: Ein Fundament für Forschung in der Mensch-Maschine-Interaktion**



Vikram Mehta stammt aus der indischen Stadt Jaipur, jetzt sitzt er im „Lab Space“ des Saarbrücker Exzellenzclusters für Multimodal Computing and Interaction (MMCI) und untersucht, wie sich über Handrücken, Unter- und Oberarm mobile Endgeräte steuern lassen. Auf den Tischen liegen elektronische Bauteile, an den Wänden hängen farbige Moderationskarten, auf denen die Forscher handschriftlich ihre Ideen dokumentiert haben. „Mich hat begeistert, dass im Exzellenzcluster die Fachbereiche für Informatik, Computerlinguistik und Phonetik und Angewandte Linguistik der Universität des Saarlandes, plus das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz und die beiden Max-Planck-Institute für Informatik und Softwaresysteme zusammenarbeiten“, erklärt der 27 Jahre alte Informatiker.

Metha ist einer von 80 Forschern am Exzellenzcluster. Sie setzen sich mit der Tatsache auseinander, dass digitale Inhalte nicht mehr nur aus Text bestehen, sondern um Audio-, Video- und Grafik-Inhalte erweitert werden, in ihrer Menge explodieren und praktisch überall verfügbar sind. „Die Herausforderung ist, diese multi-

modale Information auf robuste, effiziente und intelligente Weise zu organisieren, zu verstehen und zu durchsuchen, sowie zuverlässige und sichere Systeme zu schaffen, die man auf einfache Weise multimodal bedienen kann“, erklärt Kristina Scherbaum, Geschäftsführerin des Exzellenzclusters. Um dies bis 2017 zu schaffen, bauen die beteiligten Informatik-Institute vor Ort kontinuierlich junge Forschergruppen auf und lassen sie selber ihren Anteil am langfristig definierten Forschungsprogramm bestimmen. Angefangen von algorithmischen Grundlagen über Data Mining und IT-Sicherheit bis hin zur Bioinformatik, die Saarbrücker Informatik deckt zahlreiche Forschungsgebiete ab.

„Insbesondere die Mensch-Maschine Interaktion hat von dieser Bandbreite und von unseren Stärken auf den Gebieten Computergraphik und Computer Vision profitiert“, erklärt Scherbaum.

In den vergangenen Jahren haben sich dazu sechs Gruppen auf dem Saarbrücker Informatik-Campus etabliert ([hci.uni-saarland.de](http://hci.uni-saarland.de)). „EduTech“ entwickelt innovative und pädagogisch durchdachte Lernumgebungen, um die Zukunft der Bildungstechnologien nicht nur zu erforschen, sondern auch zu gestalten. Der Lehrstuhl für Information and Service Systems unter Wolfgang Maaß setzt sich mit der Frage auseinander, wie sich moderne Informationssysteme mit realen Umgebungen effizient und robust verbinden lassen. Die Gruppe für „Perceptual User Interfaces“ unter Andreas Bulling arbeitet mit am Körper sitzenden Sensoren und neuartigen Computer-Vision-Systemen, um menschliches

- [492 Beyond Computing](#)
- [493 Mensch-Computer Interaktion für Companion-fähige Systeme](#)
- [494 Graduiertenkolleg Advances in Digital Media in Bremen](#)
- [495 Be-greifbare Interaktion](#)
- [498 Kurzbericht zum Dagstuhl-Seminar](#)
- [499 Dagstuhl Seminar](#)
- [500 Dagstuhl Manifesto](#)
- [503 Gewissensbits – wie würden Sie urteilen?](#)
- [505 F. L. Bauer 90](#)
- [506 Das Google-Urteil des EuGH](#)
- [507 NSA Skandal](#)
- [508 Informatik-Spektrum mit neuer Umschlagsgestaltung](#)
- [509 Reisen ins Unwesentliche](#)
- [510 Blick nach vorn ohne Zorn](#)
- [512 IT-Security live 2014](#)
- [513 Korrekturanmerkung](#)

DOI 10.1007/s00287-014-0833-1

Sehen und Verhalten zu analysieren und zu modellieren. Die „Embodied Interaction Group“ unter Jürgen Steimle, die „Human Computer Interaction Group“ unter Antti Oulasvirta am MMCI und das von Antonio Krüger geleitete „Ubiquitous Media

Technologies Lab“ werden in diesem Heft gesondert vorgestellt.

Die Bilanz für das Jahr 2013: Auf der ACM CHI und der ACM UIST, den zwei internationalen Top-Konferenzen für Mensch-Maschine-Interaktion, konnten die

Saarbrücker Informatiker 18 Papers und Notes präsentieren.

*Hans-Peter Seidel,  
Max-Planck-Institut für Informatik,  
Sprecher des Exzellenzcluster  
Multimodal Computing and Interaction*

## Mensch-Computer Interaktion für Companion-fähige Systeme

### MCI Forschung im SFB/TRR 62

*Michael Weber  
Universität Ulm  
michael.weber@uni-ulm.de*

Die Komplexität technischer Systeme, wie wir sie im Alltag verwenden, nimmt ständig zu. Der Wunsch oder auch die Notwendigkeit diese innovativen Systeme erschöpfend zu nutzen, scheitert oft an der mangelnden Bedienfreundlichkeit und insbesondere dem Missverständnis der Nutzer bezüglich der systeminternen Dialog- und Interaktionsmodellierung.

Ziel des SFB/TRR 62 „Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme“ ist es deshalb, der zunehmenden funktionalen „Intelligenz“ technischer Systeme eine gleichwertige „Intelligenz“ im Umgang mit dem Nutzer zur Seite zu stellen und beide zu integrieren. Somit sollen technische Systeme in Zukunft sogenannte Companion-Systeme sein, die ihre Funktionalität vollkommen individuell auf den jeweiligen Nutzer abstimmen, indem sie sich an seinen Fähigkeiten, Vorlieben, Anforderungen und aktuellen Bedürfnissen orientieren, sich auf seine Situation und emotionale Befindlichkeit einstellen, stets verfügbar, kooperativ und vertrauens-

würdig sind und ihrem jeweiligen Nutzer als kompetente und partnerschaftliche Dienstleister gegenüber treten (siehe Abb. 1).

Im SFB/TRR 62 [1, 2] wird dazu in drei Bereichen geforscht. Neben der Betrachtung der Fähigkeiten zur Planung, Schlussfolgerung und Entscheidungsfindung, sowie zur Wahrnehmung und Erkennung von Situation und Nutzerbefinden wird an Grundlagen der Interaktion und der Dialogführung zur Bereitstellung der Companion-Fähigkeit gearbeitet.

Ein zentrales Anliegen ist, dass ein multimodal mittels Sprache, Gesten, Posen und expliziten Interaktionen geführter Dialog zwischen Nutzer und System die Individualität des Nutzers in der jeweiligen Situation begreift. Ein echter Dialog besitzt hierbei eine Entwicklung, bei der die Informationen aus vergangenen Interaktionsschritten und aus der sich potenziell verändernden Emotionalität und Disposition des Nutzers kumulativ in folgende Interaktionsschritte und damit die Dialogführung und Dialogstrategie einbezogen werden.

Konkret arbeiten Forscher im SFB/TRR 62 hierzu in interdis-

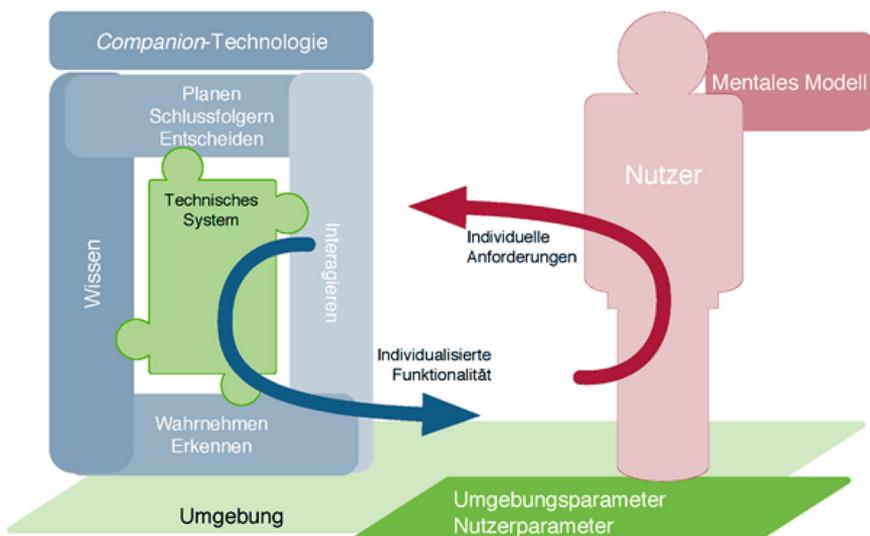


Abb. 1 Entwicklung der Companion-Technologie unter einem ganzheitlichen Ansatz

ziplinären Teams beispielsweise an der Modellierung und Operationalisierung von multimodalen Interaktions- und Dialogmodellen, an Entscheidungsmechanismen zur adaptiven Fusion und Fission, an informatorischen Verhaltensmodellen, an flexiblen Dialogstrategien bspw. zur gemischt-initiativen Plangenerierung im aktiven Dialog, an ubiquitären Interaktionen mittels Kamera-Projektorsystemen oder an korrespondierenden Lernprozessen im Gehirn mittels funktioneller Bildgebung.

Letztlich werden Erkenntnisse gewonnen, wie und mit welchen Technologien und Methoden kognitive technische Systeme der Zukunft in die Lage versetzt werden können, die Emotionen, Dispositionen und Intentionen von Nutzern im Dialog zu berücksichtigen und damit ihre Funktionalität individualisiert, kooperativ und vertrauenswürdig darzubieten.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert den SFB/TRR 62 an der Universität Ulm, der Otto-von-



Abb. 2 Untersuchung von Interaktionskonzepten im SFB Labor

Guericke Universität Magdeburg und am Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg mit ca. 30 wissenschaftlichen Mitarbeiterstellen nunmehr in der zweiten Förderphase. Insgesamt widmen sich mehr als 60 Forscher an beiden Standorten der Thematik.

Abbildung 2 zeigt einen Blick in eines der SFB Zentrallabore.

## Website des Projekts:

<http://www.sfb-trr-62.de/>

## Literatur

1. Biundo S, Wendemuth A (2010) Von kognitiven technischen Systemen zu Companion-Systemen. *Künst Intell* 24(4):335–339
2. Wendemuth A, Biundo S (2012) A Companion Technology for Cognitive Technical Systems. In: *Cognitive Behavioural Systems. COST 2102 International Training School, Dresden, Germany, February 21–26, 2011, Revised Selected Papers, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7403*, 89–103, Springer

## Graduiertenkolleg Advances in Digital Media in Bremen

Rainer Malaka,  
Benjamin Walther-Franks  
Universität Bremen

Mit hohem wissenschaftlichen Anspruch und viel Praxisbezug forschen Doktorandinnen und Doktoranden im Graduiertenkolleg „Advances in Digital Media“ an der Universität Bremen. Das Kolleg, das von der Klaus Tschira Stiftung gefördert wird, umfasst zahlreiche aktuelle Themen interaktiver Digi-

taler Medien, die über die klassischen Desktopmetaphern hinaus gehen und erstrecken sich über viele Lebensbereiche. Hierzu zählen digitale Medien für Privatanwender – im Haushalt wie unterwegs – genau so wie Steuerungs- und Produktionsanlagen in der Industrie. Die Anwendung digitaler Medien wird in der Kinder-, Jugendlichen- und Erwachsenenbildung ebenso wie in Kunst und Unterhaltung erforscht. Dabei wirken viele Forschungsthemen über

Themengrenzen hinweg. Ein gutes Beispiel sind die „Games with a Purpose“ oder „Serious Games“ – hier werden Gestaltungswissen und Technologien der Unterhaltungsbranche für die Anwendung in der Wissensgewinnung und -vermittlung, Medizin oder sogar zur Lösung von praktischen Problemen in der Produktion angewandt.

In diesen von digitalen Systemen geprägten Lebensbereichen sind Mensch-Maschine Bedienschnittstellen das wichtigste Medium. Dementsprechend spielen sie auch in der Forschung des Graduiertenkollegs eine überge-

ordnete Rolle. Durchbrüche in Sensortechnologien und Kognitionswissenschaften in den letzten Jahrzehnten haben dazu geführt, dass das klassische Interaktionsmuster, in dem ein Mensch an einem Schreibtisch sitzt und einen PC per Maus und Tastatur bedient eine immer geringere Rolle spielt und zum Teil sogar völlig in Frage gestellt wird. Fünf Bereiche solcher „beyond-the-desktop“ Einsatzszenarien beschäftigt das Graduiertenkolleg „Advances in Digital Media“.

**Auf der Bühne.** Interaktionstechnologien ermöglichen die Weiterentwicklung von theatralischen, musikalischen und artistischen Darbietungen. Richtig eingesetzt, können sie die Ausdrucksmöglichkeiten von Regisseuren, Bühnenbildnern, Schauspielern, Musikern, Tänzern, aber auch des Publikums, der Theatergänger und Konzertbesucher erweitern.

**In der Kreativwirtschaft.** Touch und 3D-Eingabeformen bieten viel Potenzial für digitale Werkzeuge, für Grafiker und Animationsdesigner,

stellen aber auch Interfacegestalter vor Herausforderungen, wie etwa, geeignete Interaktionsmetaphern und Steuerungsmechanismen zu finden.

**In der Rehabilitationsmedizin.** In Computerspielen werden viele Möglichkeiten neuer Technologie ausgereizt. Bewegungsspiele, die mit dem ganzen Körper gespielt werden, sind auch für die Behandlung von vielen Krankheiten von Interesse. Hier erforschen Doktoranden, wie Spieletechnologien und -konzepte gezielt zur Motivationssteigerung oder Kontrolle in der Bewegungstherapie angewendet werden können.

**In der Kinder- und Jugendlichenbildung.** Indem junge Menschen dabei unterstützt werden, selber neuartige Bedienschnittstellen zu entwerfen und umzusetzen, lernen sie die Möglichkeiten dieser Technologien kennen, und können auch gezielt bestimmte Konzepte be-greifbar erlernen.

**Unterwegs.** Auch wenn jedermann heutzutage Multifunktionsgeräte selbstverständlich in der Tasche mit sich führt, sind viele Möglich-

keiten der mobilen Interaktion noch nicht ausgeschöpft, etwa: Wie kann Interaktion in hochmobilen Szenarien ohne einen Blick auf das Handydisplay funktionieren? Dank der Finanzierung durch die Klaus-Tschira Stiftung durften sich seit 2007 sechzehn durch Stipendien finanzierten Doktoranden diesen Themen widmen, viele weitere assoziierte Doktoranden profitierten ebenso davon. Das Graduiertenkolleg ist Kern des Leitthemas Interaktion des Technologiezentrum Informatik und Informationstechnik (TZI). Es ist eines der Doktorandenprogramme im Wissenschaftsschwerpunkt „Information, Kognition, Kommunikation“ der Universität Bremen, und bietet nach Bachelor und Master die dritte Stufe des anerkannten interdisziplinären Studiengangs Digitale Medien. Dabei gibt „Advances in Digitale Media“ wichtige Impulse für die Lehre und Forschung in diesem Bereich, sowohl an der Universität Bremen wie auch in der nationalen und internationalen Forschungsgemeinschaft.

<http://dm.tzi.de/graduate-school/>

## **Be-greifbare Interaktion – eine Fachgruppe arbeitet an der Schnittstelle zwischen Physischem und Digitalem**

*Johann Habakuk Israel  
(Fraunhofer IPK, Berlin),  
Jens Geelhaar  
(Bauhaus-Universität Weimar)*

Das Forschungsgebiet Be-greifbare Interaktion in interaktiven Systemen bewegt sich wie kaum ein anderes an der Schnittstelle zwischen

Physischem und Digitalem. Es ist in den 1990er-Jahren durch die Arbeiten zu Graspable und Tangible User Interfaces und später zu Tangible Interaction bekannt geworden. Seitdem arbeiten Forscher, Designer, Entwickler und Künstler daran, das Feld theoretisch und empirisch zu erschließen, technische

FACHGRUPPE  
BE-GREIFBARE  
INTERAKTION



Grundlagen und Prototypen zu entwickeln, und die Möglichkeiten hybrider physisch/digitaler Schnittstellen auszureizen. Vielfältige begreifbare Anwendungen wie das Musikinstrument Reactable, ma-



**Forschergruppen Begreifbare Interaktion**

Einrichtung	Gruppe	Themen
Fraunhofer IPK Berlin	Modellbasiertes Entwickeln	Begreifbare Interaktion in virtuellen Umgebungen, Vorteile Physischer und Virtueller Interaktion (PIBA-DIBA)
Universität Bremen	Informatik AG „Digitale Medien in der Bildung“	FabLab-Technologien für begreifbare Interaktion, Zusammenspiel des Digitalen und des Stofflich-Physikalischen
Hochschule Bremen	Zentrum für Informatik und Medientechnologien	BMBF-Projekt „Flow-Maschinen: Körperbewegung und Klang“, Unterstützung des Gehen durch Klang zur Rehabilitation
TU Darmstadt	Tangible Interaction Group	Hybrid Interactive Surfaces, Physische Interaktion mit papierartigen Displays, Resizable Displays, interaktive gedruckte 3D Objekte, physische Interaktion mit Head Mounted Displays
TU Dresden	Arbeitsgruppe Mobile Informationssysteme	Mobilien Informationssystemen für die Prozessindustrie, durchgängiger Informations- und Interaktionsräume
TU Dresden	Arbeitsgruppe Technische Visualistik	Abstimmung interaktiver Szenarien am Nutzerverhalten, wahrnehmungsrealistische Projektionsverfahren, verhaltensgerechte Objekt- und Raumstrukturen, Integration von Studierenden in die Forschung, Ikonographie und Bildwissenschaft (Ikonografie der Interaktion)
TU Dresden	Interactive Media Lab Dresden	Tangible Magic Lenses, Transparente und transluzente Tangibles auf interaktiven Tabletops, Stackables, facettenbasierten Datenexploration
Folkwang Universität der Künste Duisburg-Essen	Studio „Erlebnis und Interaktion“	Objektinduzierte Nutzererlebnisse, Experience Design, Ästhetik der Interaktion, Prototyping für begreifbare Interaktion, Embodied Interaction, Embodied Cognition, BMBF-Projekt proTACT
Universität Hamburg	Touch & Tangible UI Group	Anwendungsorientierte Touch und Tangible UIs z. B. für Photographen, Nautiker
Universität zu Lübeck	Arbeitsgruppe Ambient Computing	Interaktion in ambienten Umgebungen, Interaktions-Ensembles, Antropomorphe Adaptation
Universität zu Lübeck	Institut für Multimediale und Interaktive Systeme	Begreifbare Interaktion in der Bildung, Tangicons, Interactive Walls
Hochschule Mannheim	Interaktions-Labor	Prototyping für Multi-Touch- und Tangible-Interaktionen, User Experience Design für Tabletop-Anwendungen, BMBF-Projekt proTACT
Universität Oldenburg	Gruppe Interaktive Systeme, OFFIS	Interaction beyond the desktop, Long time field studies, Behaviour Change, Peripheral Interaction

Die Tabelle wird auf der nächsten Seite fortgesetzt.

gischen Linsen, interaktives Papier oder interaktive Kleidung haben das Forschungsfeld sichtbar gemacht und das Verständnis von interaktiven Systemen wesentlich beeinflusst. 2008 hat sich die interdisziplinäre Gruppe Be-greifbare Interaktion in der Gesellschaft für Informa-

tik gegründet, um diesen Thema eine Plattform zu bieten. Seit ihrer Gründung hat sie mehrere Workshops sowie Publikationen [1–3] initiiert und sich international vernetzt, zuletzt mit einem deutsch-französischen Tangible Interaction Studio in Biarritz.

Die Vielfalt begreifbarer Interaktion zeigt sich in den vielen begreifbaren Prototypen und themen-verwandter Projekten, deren Anzahl in den vergangenen Jahren rasant zugenommen hat. Wie Tab. 1 verdeutlicht spielt begreifbare Interaktion in Repertoire



## Forschergruppen Begreifbare Interaktion (fortgesetzt)

Einrichtung	Gruppe	Themen
Universität Paderborn	s-lab – Software Quality Lab	Softwareakquisition durch Nicht-IT-Unternehmen, Modellbasierte Entwicklung adaptiver UIs; Usability Methodenbausteine und Modelltransformation
Max-Planck-Institut für Informatik Saarbrücken nui lab GmbH Schorndorf	Embodied Interaction Group	Interaktion mit flexiblen Displays und Sensoroberflächen, gedruckte Elektronik für papierähnliche interaktive Computer, On-body interaction, Interaktive Tabletops Gestaltung haptischer Markenerlebnisse, haptic Branding, Entwicklungsumgebungen für die Simulation und Gestaltung haptischer Schnittstellen, stiftbasierte Mensch Computer Interaktion
Universität Stuttgart	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme	Ubiquitäre und eingebettete Systeme, mobile Mensch-Computer-Interaktion und automobiler Benutzungsschnittstellen, EU-Projekt meSch: Interaktion in Museen
Bauhaus-Universität Weimar	Human-Computer Interaction	Interaction Beyond the Desktop, Multitouch, gestenbasierte Interaktion, Urban HCI, Physical Data Artefacts
Bauhaus-Universität Weimar	Interface Design Group	Verwendung von gedruckter Elektronik (Printed Organic Electronics) und 3D-MID Technologien für Internet of Things Applikationen, mobile und webbasierte Medien
Bauhaus-Universität Weimar	VR-Systems Group	Begreifbare Interaktionstechniken für Kollaboration in 3D-Anwendungen, spezialisierte Interaktionsgeräte, haptisches Feedback, Interaction Beyond the Desktop
Universität Würzburg	Lehrstuhl für Psychologische Ergonomie	Vorteile Physischer und Virtueller Interaktion (PIBA-DIBA), Unbewusste Wirkungen physischer Produkteigenschaften, Tangible Interaction und image-schematische Metaphern, Tangible Interaction für Demenzkranke

der Mensch-Maschine-Interaktion sowohl im akademischen als mittlerweile auch im industriellen Kontext eine wichtige Rolle und wird von immer mehr Entwicklern als vielversprechende Interaktionsmöglichkeit für die Entwicklung benutzerorientierter interaktiver Systeme entdeckt.

Im Sommer 2013 wurde das erste French-German-Tangible-Interaction-Studio (FGTIS) am ESTIA Bidart mit 34 Teilnehmern durchgeführt, um die französischen und deutschen Forschercommunitys einander näherzubringen und eine Plattform für interessierte Studierende und Doktoranden zu

bieten. Das Programm war stark international besetzt und konnte durch Einführungsvorträge, Demonstrationen und Workshops unterschiedliche Sichten und Ansätze begreifbarer Interaktion vermitteln. So sprachen Eva Hornecker (*Weimar*) und Brygg Ulmer (*Baton Rouge*, per Videobotschaft) über den heutigen Stand und die Zukunft begreifbarer Interaktion. Zu seinem Forschungsthema Physicality trug Alan Dix (*Birmingham*) per Videozuschaltung vor. Martin Kaltenbrunner sprach zu Tangible Musical Interfaces und demonstrierte den erfolgreichen Reactable. Michel Beaudouin-Lafon erläuterte

das Konzept der Instrumental Interaction, das vielfältige Anknüpfungspunkte für begreifbare Interaktion bietet. Ein methodisches Vorgehen für die Entwicklung begreifbarer Schnittstellen wurde von Emmanuel Dubois (Toulouse) vorgestellt. Die maßgeblich von Jens Geelhaar (Weimar) und Nadine Couture (Bidart) organisierte FGTIS bot außerdem viel Raum für Panel-Diskussionen, Hands-On-Workshops und Präsentationen von Studien und Promotionsprojekten und soll in den kommenden Jahren in ähnlicher Form weitergeführt werden.

Wer Interesse hat in der Fachgruppe mitzuarbeiten oder weitere

Informationen zum Thema, den Mitgliedern und ihren Projekten sucht findet einen Einstiegspunkt auf der Webseite [www.begreifbar.de](http://www.begreifbar.de), die in Zukunft zu einem deutsch-

sprachigen Portal für greifbare Interaktion aufgebaut wird.

## Literatur

1. Petruschat J, Israel JH (2008) (Hrsg.) Die Fühlbarkeit des Digitalen – Tangibility of the Digital. *form+zweck* 22:68–85

2. Robben B, Schelhowe H (2012) Be-greifbare Interaktionen: Der allgegenwärtige Computer: Touchscreens, Wearables, Tangibles und Ubiquitous Computing. transcript-Verlag, Bielefeld

3. Hornecker E, Israel JH, Brade M, Kammer D (2012) (Hrsg.) Be-greifbare Interaktion. *i-com*. doi:10.1524/icom.2012.0017

## Kurzbericht zum Dagstuhl-Seminar „Interaction Beyond the Desktop“

*Albrecht Schmidt (Universität Stuttgart) und Jürgen Steimle (Max-Planck-Institut für Informatik); weitere Organisatoren: Alan Dix (University of Birmingham) und James D. Hollan (University of California, San Diego)*

Neue Computergeräte, allgegenwärtige Vernetzung und die zunehmende Durchdringung des Alltags mit Computern führen zu einer neuen Ära von Mensch-Computer-Schnittstellen, die als Post-Desktop Interaktion bezeichnet wird. Diese Schnittstellen unterscheiden sich fundamental vom klassischen Desktop-Paradigma und ermöglichen stattdessen mobile, be-greifbare oder ubiquitäre Interaktionen, technisch unterstützt durch Multi-Touch-Eingabe, erweiterte Realität oder Kontextfassung und -verarbeitung. Diese neue Klasse von Schnittstellen zu verstehen stellt Wissenschaftler wie Praktiker vor eine große Herausforderung, denn Interaktion findet nun in einer Vielzahl von Kontexten statt, bezieht zunehmend die physische Umgebung der Nutzer mit ein und beinhaltet häufig mehrere Geräte sowie mehrere Nutzer, die mit verschiedenen Modalitäten interagieren. Dadurch ergeben sich grundsätzlich neue Forschungsfragen und gänzlich andere und komplexere technische Anforderun-

gen als dies bei den grafischen Einzelnutzer-Schnittstellen der Desktop-Ära der Fall war.

Im August 2012 trafen sich 42 Experten aus 10 Ländern auf Schloss Dagstuhl, um dieses Thema von einer interdisziplinären Perspektive aus zu bearbeiten. Mit an Bord waren Informatiker, Psychologen, Kognitionswissenschaftler und Designer, die sehr unterschiedliche Sichtweisen auf das Thema und die Herausforderungen hatten und die Forschungsfragen mit sehr verschiedenen Methoden bearbeiten. Unter den Teilnehmern waren auch drei Mitglieder der renommierten SIGCHI Academy. Das Ziel war es, durch unterschiedliche Blickwinkel der Komplexität des Themas Rechnung zu tragen. Während fünf Tagen wurde im Plenum und in Arbeitsgruppen zunächst der derzeitige Stand des Felds sowie derzeit in Entstehung befindliche Paradigmen erarbeitet. Dies fand unter sechs Perspektiven statt, nämlich der Perspektive

- der entstehenden Interaktionen und Nutzungsparadigmen,
- der technischen Integration von Information und Alltagsumgebungen,
- der Nutzungsökologie,
- der kognitiven Aspekte und der daraus resultierenden veränderten Anforderungen an den Menschen,

- der Vielzahl von Anwendungsdomänen sowie
- der Daten- und Informationsebene.

Auf dieser Basis wurden offene Forschungsprobleme sowie Stärken und Schwächen des UbiComp-Zeitalter identifiziert und diskutiert, in welche Richtungen sich das Feld zukünftig entwickeln sollte. Insbesondere wurde die Frage nach der wissenschaftlichen Fundierung dieses neu entstehenden Faches in grundsätzlicher Weise gestellt. Die Frage ob sich eine Interaktionswissenschaft („Interaction Science“) in der Entstehung befindet oder ob sich ein Großteil der Fragen durch ingenieurwissenschaftliche Vorgehensweisen und Methoden aus den beteiligten Fächern bearbeiten lassen, wurde kontrovers diskutiert.

Ein wesentliches Augenmerk wurde dabei auf Visionen zukünftiger Computersysteme gelegt, die als motivierende und integrierende Kraft in einem sich schnell und breit entwickelndem Feld wirken können. Basierend auf einer historischen Analyse der wichtigsten Visionen aus den vergangenen Jahrzehnten wurden in Kleingruppen die heutigen Visionen herausgearbeitet, die dem Feld (oft implizit) zu Grunde liegen. Ein zentrales Element dieser Visionen ist, dass sich ein Leben ohne Computertechnologie nur noch schwer vorstellen lässt und dass somit

Mensch-Computer-Interaktion zur Alltagstechnologie wird. Es gibt immer weniger Lebensbereiche in denen die Interaktion mit der Umwelt nicht gleichzeitig eine Interaktion mit Computersystemen ist. Eine Analyse dieser Visionen stellte sich als sehr hilfreiches Werkzeug heraus, um entstehende Paradigmen zu identifizieren und miteinander in einen strukturierten Bezug zu stellen.

Mobile, ortsungebundene Interaktion ist sicherlich einer der Kernaspekte von Interaction Beyond the Desktop. Schon heute ist die Nutzung mobiler Computer (z. B. Smart-Phones) die dominante Form der Nutzung und somit ist heute mobile Mensch-Computer-Interaktion eigentlich der Standardfall, was sich auch

in den aktuellen Publikation der wissenschaftlichen Gemeinschaft widerspiegelt. Um dem Rechnung zu tragen, wurde nicht nur im Schloss, sondern auch „in the wild“ gearbeitet. Einige Vorträge fanden im Rahmen einer Wanderung entlang der  $n^2$ -Route in Dagstuhl statt, wobei Themen zu mobiler Interaktion jeweils direkt im physischen Kontext vorgestellt und anschließend diskutiert wurden. Ein Vortrag zu Navigationsinterfaces wurde an einer Weggabelung gehalten und durch die Umgebung war die Argumentation sehr eindrücklich und es wurde gleichzeitig den Zuhören klar, welche zentrale Rolle die Umgebung für diesen Nutzungsfall spielt.

Das Dagstuhl-Seminar kann bereits eine ganze Reihe von Folgeaktivitäten aufweisen, die auf Ideen aufbauen, die im Seminar

entstanden sind. Dies umfasst das vorliegende Sonderheft, ein Special Interest Group Meeting auf der ACM CHI 2013 in Paris zum Thema Visionen über Interaktionen, ein CHI 2013 Workshop zu Blended Interaction, ein CHI 2013 Workshop zu neuen Displayformen sowie das Dagstuhl-Seminar zu Proxemic Interactions, über das auch in diesem Heft berichtet wird. Darüber hinaus hat das Seminar zu einer neuen Diskussion über die grundsätzlichen 2 Herausforderungen einer Interaktionswissenschaft geführt.

Weitere Informationen über das Dagstuhl Seminar „Interaction Beyond the Desktop“ finden Sie unter <http://www.dagstuhl.de/programm/kalender/semhp/?semnr=12351>.

## **Dagstuhl Seminar: Proxemics in Human-Computer Interaction**

*Von Roman Rädle, Harald Reiterer (Universität Konstanz), weitere Organisatoren: Saul Greenberg (University of Calgary, Kanada), Kasper Hornbaek (University of Copenhagen, Dänemark), Aaron Quigley (St Andrews University, UK)*

Edward Hall hat im Jahr 1966 in seinem Buch „The Hidden Dimension“ (Hall, Edward, 1966) den Begriff „proxemics“ (zu Deutsch: Proxemik) geprägt und eine Theorie vorgelegt, welche die kulturell abhängigen interpersonellen Distanzen erklärt, die Menschen nutzen um ihre Interaktionen und Kommunikation mit anderen Menschen zu steuern und zu unterstützen. Die

Theorie der Proxemik beschreibt somit die Verwendung der Dimension Raum in der Alltagskommunikation und wie die räumliche Dimension den Bezug von Menschen zueinander und zu ihrer physischen Umgebung bestimmt. Sie wird seit Jahrzehnten in der Stadtplanung und Architektur eingesetzt, um auf öffentlichen Plätzen und in Räumen die Kommunikation bestmöglich zu leiten.

Von der Fachdisziplin Mensch-Computer-Interaktion wurde die Theorie der „Sprache des Raumes“ von Hall aufgegriffen, um neue Interaktionskonzepte zu entwerfen, die auf räumliche Änderungen reagieren. So werden der Einsatz von ortsbestimmenden Merkmalen wie

Position, Orientierung und Bewegung von Menschen z. B. für die implizite Interaktion mit großen Displays (Rädle et al. 2013) und für die Unterstützung kleinerer Gruppen in Beratungsgesprächen (Marquardt et al. 2012, Steimle und Olberding 2012) genutzt. Dieses neue Forschungsgebiet hat viele Querbezüge zum etablierten Forschungsgebiet Ubiquitous Computing (Weiser 1999) oder neuen Paradigmen, wie die der Blended Interaction (Jetter et al. 2013) oder der realitätsbasierten Interaktion (RBI) (Jacob et al. 2008). Letztere nimmt die menschlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Interaktion und Kommunikation zum Ausgangspunkt, um an realweltlichen Vorbildern orientierte Interaktionen zu entwerfen.

Allerdings haben die Forschungen zu „proxemics“ und deren

Einfluss auf die Mensch-Computer-Interaktion gerade erst begonnen (z. B. Proxemic Interactions, Greenberg et al. 2011). Deshalb wurde im vergangenen Jahr vom 3.–8. November in Dagstuhl ein Seminar zum Thema „Proxemics in Human-Computer Interaction“ durchgeführt. Wissenschaftler von verschiedenen Instituten aus Kanada, Dänemark, England, der Schweiz, Australien, Frankreich, Belgien und Deutschland die auf dem Gebiet der Proxemic Interactions oder verwandten Gebieten forschen waren eingeladen und haben sich an fünf Tagen über die Bedeutung der Proxemik für die Mensch-Computer-Interaktion ausgetauscht, Ideen generiert und Richtungen für zukünftige Entwicklungen diskutiert. Das Ziel war es besser zu verstehen wie Proxemik, die zugrundeliegenden Theorien und Methoden sowie neue Informationstechnologien für die Gestaltung der Interaktion zwischen Mensch und Computer eingesetzt werden können. Daraus hat sich auch die Struktur des Seminars mit den vier Säulen *Visionen, Theorien, An-*

*wendungen und Technologien* ergeben.

Durch einen Initialen Vortrag von Saul Greenberg und Nicolai Marquardt, die durch ihre Arbeiten das Forschungsgebiet maßgeblich definiert und geprägt haben, wurden alle Teilnehmer über den Ursprung und die grundsätzlichen Ideen der Proxemic Interactions informiert. Zusätzlich gab es 16 verschiedene Impulsvorträge durch ausgewählte Teilnehmer des Seminars, sogenannte Mini-Talks, die über die gesamten Tage verteilt waren und die zahlreichen „Breakout-Sessions“ inspiriert haben. Während des Seminars wurden die Teilnehmer angehalten offene Fragen, interessante Kommentare, Widersprüche zu notieren und einer der vier Säulen zuzuordnen. Die Notizen wurden sichtbar für alle Teilnehmer und an einer großen Pinnwand festgehalten und dienten als zusätzliche Inspirationsquelle für die „Breakout-Sessions“. Die Ergebnisse des Seminars wurden im Dagstuhl Seminar Wiki umfassend dokumentiert und werden demnächst als Dagstuhl Report veröffentlicht.

Weitere Informationen über das Dagstuhl Seminar „Proxemics in Human-Computer Interaction“ finden Sie unter <http://proxemicinteractions.org> und im Dagstuhl Manifesto dieses Hefts.

## Literatur

- Greenberg S, Marquardt N, Ballendat T, Diaz-Marino R, Wang M (2011) Proxemic Interactions: The New Ubicomp? interactions 18:42–50, doi:10.1145/1897239.1897250
- Hall ET (1966) The Hidden Dimension. Doubleday, New York, NY, USA
- Jacob RJK, Girouard A, Hirshfield LM, Horn MS, Shaer O, Solovey ET, Zigelbaum J (2008) Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces. In: Proc. of CHI '08. ACM, New York, NY, USA, pp 201–210, doi:10.1145/1357054.1357089
- Jetter H-C, Reiterer H, Geyer F (2013) Blended Interaction: understanding natural human-computer interaction in post-WIMP interactive spaces. Pers Ubiquit Comput, doi:10.1007/s00779-013-0725-4
- Marquardt N, Hinckley K, Greenberg S (2012) Cross-device interaction via micro-mobility and f-formations. In: Proc. of UIST '12. ACM Press, New York, NY, USA, p 13, doi: 10.1145/2380116.2380121
- Rädle R, Jetter H-C, Butscher S, Reiterer H (2013) The effect of egocentric body movements on users' navigation performance and spatial memory in zoomable user interfaces. In: Proc. of ITS '13. ACM Press, New York, NY, USA, pp 23–32, doi:10.1145/2512349.2512811
- Steimle J, Olberding S (2012) When mobile phones expand into handheld tabletops. In: Proceedings of the 2012 ACM annual conference extended abstracts on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts – CHI EA '12. ACM Press, New York, NY, USA, p 271, doi:10.1145/2212776.2212805
- Weiser M (1999) The computer for the 21st century. ACM SIGMOBILE Mobile Comput Commun Rev 3(3):3–11, doi: 10.1145/329124.329126

## Dagstuhl Manifesto

Schloss Dagstuhl is a place where computer science researchers and practitioners meet to discuss research outside the strict format of traditional conferences. Founded in 1990, it has earned an international reputation as an incubator for new and innovative ideas. Schloss Dagstuhl hosts over 50 seminars each year that are organized by leading researchers. In this series, they present their results and visions.



SCHLOSS DAGSTUHL  
Leibniz-Zentrum für Informatik

## Proxemics in Human-Computer Interaction

By Saul Greenberg  
(University of Calgary, Canada),

Kasper Hornbæk  
(University of Copenhagen, Denmark),  
Aaron Quigley  
(St Andrews University, UK),  
Harald Reiterer  
(Universität Konstanz, Germany),  
Roman Rädle  
(University of Konstanz, Germany)

## Abstract

In 1966, anthropologist Edward Hall coined the term, “proxemics”, an area of study that identifies the culturally dependent ways in which people

use interpersonal distance to understand and mediate their interactions with others [2]. Recent research has demonstrated the use of proxemics in human-computer interaction (HCI) for supporting users' explicit and implicit interactions in a range of uses, including remote office collaboration, home entertainment, and games. A common view includes the computer as a social actor and hence actor in the sense of proxemics. One promise of proxemics is the realization of context-aware environments, which have been extensively pursued since Marc Weiser's seminal paper, "The computer for the 21st century," written in 1991. However, the potential of proxemics in HCI is still underexplored and many research questions remain unanswered.

With the growing interest in using proxemics, we organized a Dagstuhl seminar on the topic. "Proxemics in Human-Computer Interaction," which was held November 3–8, 2013. The seminar brought together established experts and young researchers from fields particularly relevant to Proxemic Interactions, including computer science, social science, cognitive science, and design. Through an open keynote, mini talks, brainstorming, and discussion in breakout sessions, seminar attendees identified and discussed challenges and developed directions for future research of proxemics in HCI.

## Introduction

Over time, people encounter different dimensions of proxemics in everyday life, such as in face-to-face communication while discussing ongoing work with colleagues, in an elevator with strangers as private space is suspended, or at home with their families. In disciplines including architecture and interior design, knowledge about proxemics has been used for decades

to model use of space for face-to-face interactions, urban planning, and environmental design. Indeed, even before such formal study the inherent proxemics in social interaction implicitly affected our use and development of the built environment for generations. In human-computer interaction (HCI) and human-robot interaction (HRI), the use of proxemics is considered new, and both disciplines recently began employing proxemics and related theories and models (e. g., Hall's theory of proxemics in his book, "The Hidden Dimension" [3]) to design new interaction concepts that act on proxemics features. Recent research and designs explore the use of human body position, orientation, and movement for implicit interaction with large displays, supporting collaboration, and to control and communicate with robots. This research is facilitated by the operationalization of proxemics for ubiquitous computing [18], toolkits to track proxemics [1, 8–10], and new paradigms such as reality-based interaction (RBI) [5] or Blended Interaction [7] that take a fresh look at the role of the user's body and the environment in HCI. However, work on understanding how proxemics can be used for HCI (and HRI) has only just begun (e. g., Proxemic Interactions [2]).

## Goals and Structure

In the seminar, we employed Greenberg et al.'s dimensions on Proxemic Interactions [2] and Pedersen et al.'s Egocentric Interaction Paradigm [12] as starting points. These theories are based on findings regarding how humans perceive proxemics; therefore, they might be incomplete, particularly since human perception is much more subtle, gradual, and less discrete than illustrated in Hall's reaction bubbles (proxemic zones [3]). In addition,

these discrete zones cope with only the physical features (perception of interpersonal distance). Other features, such as psychological and psychophysical features, have not yet been considered in HCI. However, these features are perceptible by human senses (olfaction, equilibrioception, and thermoception). Current theories neither give guidelines nor provide sufficient methods for "good" or "bad" designs for systems employing proxemics.

We considered the time was right to bring together researchers with different backgrounds and experiences to map out the important questions that remain unanswered and to generate ideas for developing an agenda for future research on proxemics in HCI.

The structure of the seminar was based on the four pillars *technology*, *application*, *vision*, and *theory* that were equally exposed in seminar activities. The forum held 29 attendees with multidisciplinary backgrounds from research institutes in Canada, Denmark, UK, Switzerland, Australia, France, Belgium, and Germany. We achieved productive and critical reflections on the prospects of proxemics in HCI by letting experts from their respective fields work on a shared vision and theory. We selected the attendees to ensure an equal distribution of expertise across the four pillars.

The program allowed attendees to introduce themselves and their work in brief presentations and offered one impulse keynote given by Saul Greenberg and Nicolai Marquardt. Greenberg and Marquardt coined the term Proxemic Interactions and decisively influenced the application of proxemics in HCI. We also provided ample time for discussions, breakout sessions, and creative work addressing concepts such as:

- Intelligibility of Proxemic Interactions
- Users’ options to opt-in or opt-out
- The “dark side” of Proxemic Interactions
- The meaning of physical space
- How image schemas [4] can be used to brainstorm innovative proxemic systems
- Ad-Hoc proxemics
- Including everyday entities in proxemics systems

Throughout the entire seminar, attendees were encouraged to write down their questions, ideas, and comments. These materials were collected and posted to one of the four pillars on a pin board for the purpose of inspiring breakout groups and ad-hoc collaboration.

## Technology

In recent years, emerging technology has changed the interaction between human and computer. For example, smartphones and tablets have entered our daily life. More of such novel post-WIMP<sup>1</sup> technologies will be available in the foreseeable future and ultimately define how we interact in physical spaces [16]. Interaction might take place across device boundaries on (multiple) public [16, 17], large and private, mobile, and tangible displays [14]. It might involve collaboration of co-located users around interactive tabletops [8], in front of large vertical screens [1, 6], or on rollout displays [15]. It might be based on non-traditional, post-WIMP interaction styles, such as pen-based, multi-touch, and tangible user interfaces [11]. Or, it might provide new forms of functions beyond the traditional WIMP model of applications by tracking users’ spa-

tial location and movements for navigation within large, digital information spaces [1, 13]. Attendees discussed existing technologies that allow *people-to-people*, *people-to-object*, and *object-to-object* proxemics relations tracking, as well as improvements on tracking reliability using sensor fusion.

## Application

Seminar attendees discussed the “light” and “dark” side of Proxemic Interactions. Until now, research has focused on the benefits of these interactions; however, they bear risks. We all can imagine how advertisement would change if it becomes possible to show customized ads according to our online shopping profiles while we are walking on public streets or in shopping malls. During the seminar, participants discussed what types of applications would best showcase the benefit of proxemics and avoid the risks that arise when systems are able to track and identify people. Part of this discussion included brainstorming opt-in or opt-out functions for proxemics-aware systems so that users can remain in control of these systems.

## Vision

In its past, HCI has benefited from ambitious visions<sup>2</sup> of future interaction such as Apple’s Knowledge Navigator or Mark Weiser’s “A day in the life of Sal” [18]. Although visions are not always helpful and can lead in wrong directions, we believe that a new overarching vision of future Proxemic Interactions can help inspire ongoing research and thrive in coming generations. This vision is intended to inform researchers, designers, and laymen alike. For researchers, a vision can serve to illustrate research goals, trigger new research directions,

and create awareness for as yet unreflected assumptions in our field. For designers, visions help to present concepts and technologies as a part of a believable scenario – and not only in the isolation of conference papers. Furthermore, visions serve to fascinate and inspire laymen, who prefer to learn about future technologies from textual or audio/visual narrations instead of purely technical publications. The seminar aimed at creating a unified vision of Proxemic Interactions based on the individual contributions and experiences of the seminar attendees. Current and past visions have been discussed in plenum and breakout groups.

## Theory

In the light of the countless variants and dynamics of post-WIMP interaction, traditional collections of design guidelines or “golden rules” cannot provide enough guidance about “good” or “bad” designs. Instead, we need better theories and models of human cognition to be able to understand and classify designs of Proxemic Interactions and to predict their appropriateness. We wanted to understand how physical, psychological and psychophysical features collate and can be transferred into a coherent theory of proxemics in HCI and how to give guidelines or provide sufficient methods for “good” or “bad” designs. Therefore, we had to:

1. Better understand proxemics in HCI to develop such methods.
2. Discuss the open question: to what extent can proxemics leverage or constrain human-computer interaction?

## Conclusion

The Dagstuhl Seminar 13452 offered a fantastic forum for established researchers and practitioners at a

<sup>1</sup> WIMP stands as an acronym for Windows, Icons, Menus, Pointers.

<sup>2</sup> e. g., [www.visionsofcomputing.org](http://www.visionsofcomputing.org).

comfortable place. We framed and discussed research questions and worked together on a unifying theory for Proxemics in Human-Computer Interaction. Applications for Proxemic Interactions were sketched out and critically reflected in the light of the “dark side” of proxemics. We also discussed how we can learn from related fields and how they can profit from proxemics in HCI.

The seminar can be seen as a good starting point to identify the role of Proxemics in Human-Computer Interaction. However, it still remains an open research area and its place in HCI needs to be better understood.

All materials, notes, and discussions were captured and are accessible to the HCI community in the Dagstuhl Seminar wiki. The results are summarized in a report and published in the periodical *Dagstuhl Reports* series.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <http://dx.doi.org/10.4230/DagRep.3.11.29>.

## References

1. Dostal J, Hinrichs U, Kristensson PO, Quigley A (2014) SpiderEyes. Proceedings of the 19th international conference on Intelligent User Interfaces – IUI '14, ACM Press, 143–152
2. Greenberg S, Marquardt N, Ballendat T, Diaz-Marino R, Wang M (2011) Proxemic Interactions: The New Ubicomp? interactions 18:42–50
3. Hall ET (1966) The Hidden Dimension. Doubleday, New York, NY, USA
4. Hurtienne J, Israel JH, Weber K (2008) Cooking up real world business applications combining physicality, digitality, and image schemas. In Proc of TEI '08, ACM, 239
5. Jacob RJK, Girouard A, Hirshfield LM, et al. (2008) Reality-based interaction: a framework for post-WIMP interfaces. In Proc of CHI '08, ACM, 201–210.
6. Jakobsen M, Hornbæk K (2012) Proximity and physical navigation in collaborative work with a multi-touch wall-display. In Proc. of CHI EA '12, ACM, 2519–2524
7. Jetter H-C, Reiterer H, Geyer F (2013) Blended Interaction: understanding natural human–computer interaction in post-WIMP interactive spaces. Personal and Ubiquitous Computing
8. Klinkhammer D, Nitsche M, Specht M, Reiterer H (2011) Adaptive personal territories for co-located tabletop interaction in a museum setting. In Proc of ITS '11, ACM, 107–110
9. Marquardt N, Diaz-Marino R, Boring S, Greenberg S (2011) The proximity toolkit: prototyping proxemic interactions in ubiquitous computing ecologies. In Proc of UIST '11, ACM, 315–326
10. Marquardt N, Hinckley K, Greenberg S (2012) Cross-device interaction via micro-mobility and F-formations. In Proc of UIST '12, ACM, 13–22
11. Matulic F, Norrie MC (2013) Pen and touch gestural environment for document editing on interactive tabletops. In Proc of ITS '13, ACM, 41–50
12. Pederson T (2012) Proximity as Key Property in the Ego-centric Interaction Paradigm. Konstanz, Germany, 2012
13. Rädle R, Jetter H-C, Butscher S, Reiterer H (2013) The effect of egocentric body movements on users' navigation performance and spatial memory in zoomable user interfaces. In Proc. of ITS '13, ACM, 23–32
14. Spindler M, Stellmach S, Dachselt R (2009) PaperLens: Advanced Magic Lens Interaction Above the Tabletop. In Proc of ITS '09, ACM, 69–76
15. Steimle J, Olberding S (2012) When mobile phones expand into handheld tabletops. In Proc of CHI EA '12, ACM, 271–280
16. Terrenghi L, Quigley A, Dix A (2009) A taxonomy for and analysis of multi-person-display ecosystems. Pers Ubiquit Comput 13(8):583–598
17. Vogel D, Balakrishnan R (2004) Interactive public ambient displays. In Proc of UIST '04, ACM, 137
18. Weiser M (1999) The computer for the 21 st century. ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review 3(3):3–11

Further information on the Dagstuhl Seminar “Proxemics in Human-Computer Interaction” can be found at <http://www.dagstuhl.de/13452>.

## Gewissensbits – wie würden Sie urteilen?

Die Fachgruppe „Informatik und Ethik“ hat hypothetische Fallbeispiele entworfen, die eine Diskussion über Fragen der Verantwortung in der Informatik anstoßen sollen. Dabei geht es nicht um eine juristische Analyse, vielmehr ist das ethische Urteilsvermögen gefragt. Bitte schreiben Sie Ihre Meinung, Feedback und Kommentare in unser Blog: <http://gewissensbits.gi.de/>.

### Fallbeispiel: Verhaltenserkennung

Während Hendriks Informatikstudium kam ein neues Spielekonsolenkonzept auf den Markt, bei dem der eigene Körper den Spielcon-



troller ersetzt, indem eine Kamera die Bewegungen des Spielers analysiert. Begeistert kaufte sich Hendrik eine solche Spielkonsole. Die Tech-

nik dahinter interessierte ihn so sehr, dass er sich in seiner Abschlussarbeit mit einem speziellen Verfahren zur Modellierung und Erkennung menschlicher Bewegungen in Videobildern beschäftigte.

Kurz nach der Verteidigung der Arbeit erstellte er sich ein Profil bei einem Online-Businessportal mit Informationen über sein Thema und bekam schon wenig später ein gut dotiertes Jobangebot von der noch jungen Sicherheitsfirma „v-Watch“. Diese vertrieb moderne Videoüberwachungsanlagen, wobei der neuartige Ansatz darin bestand, die ständige Beobachtung der Kamerabilder überflüssig zu machen: die Systeme sollten auffälliges Verhalten automatisch erkennen.

Obwohl er lieber irgendwas mit bewegungsbasierten Computerspielen gemacht hätte, nahm er das Angebot neugierig an und arbeitete kurz darauf mit der ebenfalls neu eingestellten Franziska zusammen, die sich mit vollautomatischen Computertlernverfahren beschäftigt hatte. Bislang gestaltete sich die händische Modellierung aller möglicher Arten von Verhaltensauffälligkeiten viel zu aufwändig, daher war die Verknüpfung von Franziskas Lernverfahren mit Hendriks Bewegungserkennung angedacht.

Das System sollte anhand von Beispieldvideomaterial normales von auffälligem Verhalten zu unterscheiden lernen. Würde beim späteren Einsatz das beobachtete Verhalten zu sehr von der gelernten Normalität abweichen, sollte das Sicherheitspersonal automatisch alarmiert werden.

Nach einigen erfolglosen Versuchen bei der Erkennung komplexerer Handlungen konzentrierten sich Hendrik und Franziska zunächst auf die Auswertung von Körpersprache. Diesbezügliche Auffälligkeit wurde bei den wöchentlichen Teamsitzungen als vielversprechendes Indiz für eventuell bevorstehende gewalttätige oder anderweitig kriminelle Handlungen – also als sicherheitsrelevant – erachtet.

Da der Firma jedoch kein entsprechendes Filmmaterial zum Trainieren des Systems zur Verfügung stand und auch das Engagieren von Schauspielern nicht vom Budget abgedeckt werden konnte, entschied man sich kurzerhand, die Angestellten selbst diese Rolle übernehmen zu lassen. Hendrik war von dieser Idee gar nicht begeistert, denn er hatte Bedenken bezüglich der Brauchbarkeit des so entstehenden Materials.

Die Aufnahmesession wurde jedoch im Großen und Ganzen ein lustiger Tag, der auch das Arbeitsklima im Team von v-Watch spürbar verbesserte. Am Vormittag wurde Material für das Anlernen von Normalverhalten gedreht und nachmittags widmete man sich den Auffälligkeiten, mit denen das System später getestet werden würde. Hendrik wurde von seinen Kollegen nach der Sichtung der Bilder noch wochenlang humorvoll „Gorilla-Mann“ genannt. Nur Franziska – die einzige Frau des kleinen Teams – hatte keine Lust, bei dem Theater mitzumachen.

In der nächsten Zeit passte Franziska die Lernverfahren so an, dass sie für die Aufnahmen die erwarteten Ergebnisse lieferten. Nach den nun erfolgreichen Tests wurden Hendriks ursprüngliche Bedenken durch die Euphorie und Anerkennung der anderen über die gute gemeinsame Arbeit sowie den funktionierenden Prototypen zerstreut.

Nach einigen intensiven Monaten mit vielen Überstunden wurde das fertige System zum ersten mal in einem Einkaufszentrum installiert. Besonders Hendriks und Franziskas Modul lieferte viele Warnhinweise. Bei einer Evaluierung berichtete der Kaufhausdetektiv stolz, dass er die vom System als verdächtig eingestuften Leute immer ganz genau im Auge behalten würde. Zwar sei die Kriminalität im Kaufhaus insgesamt nicht signifikant gesunken, die Hinweise – erfahrungsgemäß meist gegen männliche Jugendliche – hätten sich jedoch schon mehrere Male bestätigt: durch die vom System angestoßene intensivere Beobachtung war man des Öfteren auf Diebstähle und Rangeleien aufmerksam geworden. Als er dies hörte, begann Hendrik zu zweifeln, ob „sein“ System wirklich eine

gute Antwort auf das gestellte Problem darstellte, denn es ging hier nicht um ein Computerspiel und falsche Bewegungen hatten echte Konsequenzen.

## Fragen Nutzen

- Was sind „auffälliges“ und „verdächtiges“ Verhalten und inwiefern hängen diese zusammen?
- Auf welchen angenommenen Zusammenhängen von auffälligem und kriminellem Verhalten basiert das oben beschriebene System?

## Nachvollziehbarkeit

- Sind die Auffälligkeitsalarme für den Kaufhausdedektiv nachvollziehbar und nennt er sie zu Recht „Verdächtigkeitsalarm“?
- Sind die Auffälligkeitsalarme für Hendrik und sein Team nachvollziehbar?
- Ist eine Nachvollziehbarkeit für die Arbeit des Sicherheitspersonals erforderlich?

## Testmaterial und Betroffene

- Würden sich die Ergebnisse beim Praxiseinsatz ändern, wenn im Testvideomaterial nicht (nur) lebhaft junge Männer zu sehen gewesen wären?
- Würde es einen Unterschied ergeben, wenn Schauspielstudenten engagiert oder echte Videobilder aus dem Kaufhaus verwendet worden wären?
- Was bedeutet das obige System für junge Männer? Was bedeutet es für ältere Frauen? Können derartige Diskriminierungen verhindert werden?

## Auswirkungen für Betroffene

- Welche Auswirkung auf die Betroffenen hat das Wissen, dass Computer ständig alle Bilder des öffentlichen Raumes auswerten?

## F. L. Bauer 90



Am 12. Juni 2014 gab es aus Anlass seines 90sten Geburtstags einen Festempfang für Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Friedrich L. Brauer in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München auf Einladung der Fakultät für Informatik der TU München und der Bayerische Akademie der Wissenschaften. Zahlreiche Wegbegleiter, Kollegen, Schüler und Gäste feierten mit dem Jubilar und seiner Familie in der Bibliothek der Akademie. Nach Grußworten von Karl-Heinz Hoffmann, dem Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, und Frau Regine Keller, der Vizepräsidentin der TU München, hielt Manfred Broy die Festansprache zur Würdigung des Jubilars.

Die wissenschaftlichen Vorfahren Bauers reichen nach den Untersuchungen des Intellectual Genealogy Projekts der American Mathematical Society ([www.genealogy.ams.org](http://www.genealogy.ams.org)), so Broy, bei F. L. Bauer bis ins 17. Jahrhun-

dert zu Gottfried Wilhelm Leibniz zurück. Unter den Vorfahren finden sich einige, die sich durch bahnbrechende Arbeiten ausgezeichnet haben aber nur wenige die neue wissenschaftliche Disziplinen mitgeschaffen haben. Nur wenigen war vergönnt, das Entstehen neuer wissenschaftlicher Gebiete hautnah mitzuerleben, und noch weniger Wissenschaftler sind Geburtshelfer beim Entstehen einer neuen wissenschaftlichen Disziplin. Bauer war dies vergönnt. Für die Formierung der neuen Disziplin Informatik brachte Bauer ideale Grundlagen mit. Sein Studium von Mathematik und Logik bei Prof. Fritz Bopp, dem Nachfolger von Arnold Sommerfeld als Inhaber des Lehrstuhls für Theoretische Physik an der LMU, war genau die richtige Mischung aus formalen Grundlagen mit Bezug zur Physik. Nach dem Wechsel an die TUM arbeitete Bauer ab 1952 bei Prof. Robert Sauer an der PERM. Neben bemerkenswerten Beiträgen zur Numerik wandte er sich dem sich rasch entwickelnden Gebiet der Informatik zu, das ihn bald stark gefangen nahm. Herausragend sind Bauers Entdeckung und Formulierung des Kellerprinzips für die Berechnung von verschachtelten Ausdrücken, seine prägende Rolle bei der Entwicklung ALGOL 60, seine Schlüsselrolle bei der ersten Tagung zum Thema Software Engineering in Garmisch 1968, bei der der Begriff Software Engineering geprägt wurde, und zur methodischen Fundamentierung der Programmie-

rung und Software-Entwicklung. Mit seinem Buch „Entzifferte Geheimnisse“ widmete er sich dem Thema Kryptografie, lange bevor Security-Fragen allgegenwärtig wurden. Legendär ist seine Definition von „Software Engineering“, publiziert 1972: „Establishment and use of sound engineering principles to obtain economically software that is reliable and works on real machines efficiently“.

Auch als Wissenschaftsorganisator und Gestalter hat F.L.Bauer mächtige Spuren hinterlassen, sei es bei der Entwicklung der Informatik an der TUM, sei es bei dem Aufbau des Leibniz Rechen Zentrums. Er hat Sommerschulen und Ferienakademien initiiert und den Aufbau der Abteilung Informatik beim Deutschen Museum vorangetrieben.

Er war als akademischer Lehrer erfolgreich mit mehr als 600 wissenschaftlichen Nachkommen. Manfred Broy dankte dem Jubilar im Namen seiner Schüler für die Anleitung und Förderung. Besonders bemerkenswert war dabei, dass Bauer mit seinen zahllosen internationalen Kontakten seinen Doktoranden den Zugang zur internationalen wissenschaftlichen Elite öffnete.

Am Ende der Festveranstaltung eröffnete die Fakultät für Informatik dem Jubilar eine besondere Ehrung: Der große Hörsaal im FMI-Gebäude wird anlässlich seines Geburtstags ab sofort nach ihm „Friedrich L. Bauer Hörsaal“ genannt.

*Hermann Engesser*

## Das Google-Urteil des EuGH – Recht auf „Nicht-mehr-gefunden-werden“

Dr. Robert Selk

*Das Google Urteil des EuGH vom 12.5. 2014 war für die Datenschutzwelt weltweit ein Paukenschlag: Es sorgt einerseits für eine massive Stärkung und Aufwertung des europäischen Datenschutzrechts, andererseits für viele ratlose Gesichter und Irritationen. Wie auch immer man dazu steht, hat es als höchstinstanzliches Urteil erhebliche Auswirkung auf die IT-Praxis. Der folgende Beitrag stellt es im Überblick vor:*

### Um was ging es?

Google zeigte bei Angabe des Namens des Klägers Treffer an, die auf zwei Anzeigen verlinkten, die im Jahre 1998 von einer spanischen Lokalzeitung gedruckt wurden und eine Grundstückszwangsversteigerung des Klägers betreffen. Der Kläger forderte von der Zeitung und Google die Löschung. Da diese nicht erfolgte, schlug der Kläger den Gerichtsweg ein. Da von den spanischen Richtern Fragen des EU-Datenschutzrechts zu beantworten waren, mussten sie diese Fragen dem EuGH zur Klärung vorlegen.

### Welche Fragen hatte der EuGH zu entscheiden?

Dem EuGH wurden drei Fragen zur Klärung vorgelegt: 1) Gilt für Google Inc. mit Sitz in den USA als Betreiber der Suchmaschine das EU-Datenschutzrecht? 2) Wenn ja: Ist die Google Inc. für die Inhalte im Suchindex datenschutzrechtlich verantwortlich. 3) Muss Google sodann die Treffer löschen?

### Zur ersten Frage: Ist EU-Datenschutzrecht anwendbar?

Diese Frage hat mit die größte Praxisrelevanz: Gilt für ein US-Unter-

nehmen wie Google Inc. mit Angeboten, die in der EU nutzbar sind, das EU-Datenschutzrecht?

Das EU-Datenschutzrecht regelt für Unternehmen mit Sitz außerhalb der EU, dass für diese dann EU-Recht gilt, wenn die Verarbeitung von personenbezogenen Daten durch eine „Niederlassung“ in der EU erfolgt. Bei Google ist es so, dass es zwar in der EU Niederlassungen gibt, die aber nur Werbung verkaufen. Reicht dies aus, um EU-Recht anzuwenden?

Der EuGH bejahte diese Frage: Denn die Tätigkeiten von Google Inc. als Suchmaschinenbetreiber seien untrennbar mit den Tätigkeiten der Niederlassungen in der EU, die Werbung verkaufen, verbunden, da – so wörtlich – „*die die Werbeflächen betreffenden Tätigkeiten das Mittel darstellen, um die in Rede stehende Suchmaschine wirtschaftlich rentabel zu machen, und die Suchmaschine gleichzeitig das Mittel ist, das die Durchführung dieser Tätigkeiten ermöglicht*“. Etwas salopp ausgedrückt: Ohne Werbung keine Suchmaschine und ohne Suchmaschine keine Werbung.

Da aus Sicht des EuGH also eine Art „Einheit“ zwischen Google Inc. und der EU-Niederlassung besteht, gilt insgesamt das EU-Datenschutzrecht. Diese Argumentation ist rechtlich bemerkenswert, da sie weit über den Gesetzeswortlaut der EU-Datenschutzrichtlinie hinausgeht: Denn diese stellt auf eine *Datenverarbeitung* durch die EU-Niederlassung ab, nicht auf *wirtschaftliche Zusammenhänge*.

Für die Praxis bedeutet dies eine erhebliche Ausweitung der Anwendbarkeit des EU-Datenschutzrechts,

wirft aber auch zahlreiche Fragen auf: Was, wenn Google Inc. die Werbung ab sofort selbst aus den USA verkauft? Würde dann EU-Datenschutzrecht nicht mehr gelten, obwohl sich für die Betroffenen faktisch nichts ändert? Was ist mit der Bilder-Suche von Google, bei der keine Werbung eingeblendet wird: Gilt dort mangels Werbung kein EU-Recht? Auch dann nicht, wenn dort etwa die Zeitungsanzeige zu sehen wäre? Da nicht Teil des Streits, bleiben diese Fragen zwangsläufig offen.

### Zur zweiten Frage. Ist die Google Inc. verantwortlich?

Diese Frage beantwortet der EUGH relativ knapp: Da Google Inc. in seiner Suchmaschine Daten über Personen, also „personen-bezogene“ Daten, verarbeitet, ist Google Inc. dafür datenschutzrechtlich verantwortlich.

### Zur dritten Frage: Recht auf „Nicht-Gefunden-Werden“

Zu dieser Frage ist anzumerken, dass der EuGH kein „Recht auf Vergessen“ oder generelles „Recht auf Löschen“ zugestand. Denn in dem nur gegen Google gerichteten Verfahren konnte das Gericht sich lediglich verbindlich dazu äußern, dass Google die Treffer aus seinem Index entfernen müsse. Da die Zeitungsveröffentlichung inhaltlich und rechtlich korrekt sei, bestehe für diese ein überwiegendes öffentliches Informationsinteresse. Das „Finden-Können“ der Zeitungsanzeigen über Google als Suchmaschine dagegen beeinträchtigt die Datenschutzrechte des Klägers so stark, dass diese Rechte überwiegen, die Anzeige von Suchtreffern daher unzulässig und in Folge zu löschen sind. Es geht also um das „nicht mehr so leicht gefunden werden können“. Ob man in vergleichbaren Fällen auch direkt vom

Betreiber der Webseite (also der Zeitung selbst) die Löschung verlangen kann, ist Gegenstand eines derzeit vor dem deutschen Bundesverfassungsgericht anhängigen Verfahrens, in dem der Betroffene sich direkt gegen Spiegel-Online gewendet hatte. Die DGRI hat hierzu auf Anforderung des Bundesverfassungsgerichts ein *Gutachten* zur Frage verfasst, inwieweit der Webseitenbetreiber technisch auf die Suchergebnisse von Suchmaschinen Einfluss nehmen kann.

### Und wie geht es weiter?

Der EuGH sieht offenbar Suchmaschinen als eigenständige Player mit eigener Rolle und Bedeutung. Faktisch ist dies richtig, denn ohne Suchmaschinen blieben die meisten

Inhalte den Suchenden verborgen, erst die Suchmaschinen machen die Informationen des Internet für Menschen find- und greifbar. Wohl aufgrund dieser zentralen Rolle nimmt der EuGH Google in die Verantwortung: Zumindest auf einen Löschantrag eines Betroffenen hat Google eine Interessenabwägung vorzunehmen und zu prüfen, ob ein Treffer aus dem Index zu nehmen ist oder nicht.

Ob ein Suchmaschinenbetreiber dazu stets in der Lage ist, ist eine andere Frage. Wie viel eine Trefferliste einer Suchmaschine noch „wert“ ist, wenn etwa ab sofort Suchmaschinenbetreiber lieber ohne Prüfung sogleich löschen, um Aufwand zu sparen, als aufwendig eine Prüfung

vorzunehmen, ist eine andere Frage, die das Urteil naturgemäß offen lässt.

Das Urteil zeigt damit aber auch, dass es dringend an der Zeit ist, dass der fast 20 Jahre alte Datenschutz in der EU modernisiert und dabei Fragen wie das „Recht auf Vergessen“ oder „Nicht-mehr-gefunden-werden“ geklärt werden.

*Dr. Robert Selk*

*Master of Laws (LL.M), Rechtsanwalt und Fachanwalt für IT-Recht, externer Datenschutzbeauftragter Leiter Fachausschuss Datenschutz der DGRI – Deutsche Gesellschaft für Recht und Informatik*



## NSA Skandal Rechtliche Konsequenzen für Sicherheitsbeauftragte?

*Ursula Sury*

### Um was es geht?

Nach den Enthüllungen um NSA ist allen klar: Die NSA oder auch andere Geheimdienste überwachen (fast) alles, was über Internet läuft. Welche Konsequenzen müssen nun in rechtlicher Sicht daraus für den Umgang mit Informationen in einer Unternehmung gezogen werden? Welche Fragen stellen sich anders und neu im Umgang mit Informationen? Welche Verantwortungen ergeben sich daraus für die IT-Sicherheitsverantwortlichen?

### Geheimhaltungspflichten einer Unternehmung!

Eine Unternehmung ist *gesetzlich* zur Geheimhaltung verpflichtet z. B. was personenbezogenen Daten anbe-

langt (Datenschutz), was spezielle gesetzliche Geheimhaltung (z. B. Arztgeheimnis, Anwaltsgeheimnis, Amtsgeheimnis, etc.) oder verschiedene *Vertragliche* Geheimnisse (non discloser agreement) anbelangt.

Was diese Geheimhaltung anbelangt, so kann man feststellen, dass dieser offensichtlich mit den verschiedenen Verschlüsselungen, die die NSA hackt, nicht nachgelegt werden kann. Die Frage ist, ob diese Situation nun einer Unternehmung als Verletzung dieser Pflichten ausgelegt werden kann oder könnte und innert welcher Fristen sie zu reagieren hat.

### Information welche eine Unternehmung geheimhalten will

Es gibt auch Informationen, welche eine Unternehmung aus Gründen des

Wettbewerbsvorteils geheim halten will. Vermutungsweise sind es eben gerade auch diese Informationen, welche auch aus Staatsschutzgründen relevant sind, die durch Geheimdienste weiterverwertet werden. Im internationalen Wettbewerb zwischen Volkswirtschaften und Kontinenten ist es deshalb durchaus interessant und auch im Staatsinteresse begründet, Wirtschaftsspionage zu betreiben.

### Klassifizierung von Informationen und Massnahmen

Unter der Annahme grundsätzliche vollständige Transparenz ist es wichtig, dass die Unternehmung ihre Informationen schnell klassifiziert und überlegt, was in gesetzlicher vertraglicher Hinsicht unbedingt geheim gehalten werden muss und was sie aus unternehmerischer Sicht unbedingt geheim halten will.

Mit diesen Informationen ist dann so umzugehen, dass sie (nach

den Erkenntnissen aus den NSA Skandalen) nichts ausgelesen werden können.

Der NSA Skandal zeigt relativ gut auf, welche Verschlüsselungsmechanismen aktuell durch Staatsschutzbehörden knackbar sind und welche nicht. Hier besteht sicher eine persönliche Verantwortung der Sicherheitsbeauftragten, sich denjenigen Mechanismen zu bedienen, die eben *NICHT* knackbar sind.

Damit kann auch verbunden sein, dass die Businessprozesse betreffend den Umgang mit diesen Informationen, die internen Zugriffe sowie Berechtigungen, zu überprüfen und anzupassen. Vielleicht muss in heiklen Bereichen auf Umgehungs-lösungen ausgewichen werden und Informationen von Rechnern, die keinerlei Anbindung ans Internet haben, nur mit Sticks auf andere Rechner übertragen werden etc.. Eine klare Trennung von Internet und Intranet ist sicher auch sehr wichtig.

## Konsequenzen bei und für Outsourcing

Im Rahmen von Lieferanten- und Outsourcing-Verhältnissen müssen sich diese Konsequenzen auch niederschlagen. So sind in Verträge (inkl. SLA) die entsprechenden NSA Massnahmen zu fordern.

## Informatik-Spektrum mit neuer Umschlagsgestaltung

Wie gewinnt man Leser für eine Zeitschrift? Was macht gutes Design einer Zeitschrift aus? Solche Fragen stellen sich die Macher von Zeitschriften immer wieder. So auch die Herausgeber und die Redaktion des Informatik-Spektrums. Die letzte

Für viele kleinere und mittlere Unternehmen kann es auch dazu führen, dass sie vermehrt Cloud-Lösungen beanspruchen, weil der Betrieb einer NSA-sicheren Umgebung sie schlichtweg überfordert. Gegenüber den Anbietern von Verschlüsselungstechnologien sollte breit gefordert werden, dass sie transparent machen, wie die Schlüssel und Algorithmen arbeiten und mit welchen Organisationen sie in Verbindungen stehen. Ob diesen Forderungen nachgelebt wird, ist sicher sehr fraglich, es ist trotzdem sehr wichtig, sie zu stellen.

## Metathemen

Wir sind wieder einmal an einem Punkt, wo man sich die Frage stellen muss, wie viel Sicherheit geben wir auf zur (vermeintlichen) Terrorismusbekämpfung? Was lassen wir uns gefallen, wo gehen wir einfach so zum Tagesgeschäft über und wo müssen wir Stellung nehmen und handeln.

Verschiedene Konsequenzen der Überwachung sind in erster Linie auf der Makroebene relevant. Es betrifft also den Staatsschutz oder die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft.

Die einzelne abgehörte Person oder Unternehmung hat in aller Regel aus der Abhörung keine unmittelbaren Konsequenzen.

Sobald es sich aber um Branchen handelt, denen etwas vorgeworfen wird, (z. B. Schweizerbanken) oder um Informationen, die falsch ausgewertet werden, so sind die Auswirkungen für eine Branche oder aber auch für die Individuen verheerend.

## Zusammenfassung

Der NSA Skandal hat klar aufgezeigt, dass vermeintlich gesicherte Informationen durch Staatsschutzbehörden aufgezeichnet und werden können. Für Unternehmung stellt sich die Frage:

- Welche Informationen sie trotzdem geheim halten müssen?
- Welche Informationen sie geheim halten wollen?
- Wie sie sich auf dem Hintergrund der geknackten Algorithmen verhalten sollen und müssen?

*Ursula Sury ist selbständige Rechtsanwältin in Luzern (CH) und leitet die Studienrichtung Management + Law an der Hochschule Luzern – Wirtschaft. Sie ist zudem Dozentin für Informatikrecht an verschiedenen Nachdiplomstudien, welche am Institut für Wirtschaftsinformatik der Hochschule durchgeführt werden. Die Autorin ist hauptsächlich im Bereich Informatikrecht und Datenschutz tätig.*

Fachmagazins stärker aufnahm. Wir entschieden uns, dem Titelbild mehr Raum zu geben, in einem blauen Rahmen auf dem die Typografie und die Logos der Gesellschaften und des Verlags angeordnet waren. Wichtige Themen aus dem Inhalt überbrückten Rahmen und Titelbild, bei einem Themenheft wurde diese Brücke durch ein gelbes Band noch verstärkt.

Mit dem vorliegenden Heft gehen wir nun einen Schritt weiter. „Informatik-Spektrum“ ist nun in einer größeren Schrift gesetzt, was auch bei kleineren, icon-haften Abbildungen im Internet die Lesbarkeit und Wiedererkennbarkeit deutlich erhöht. Die Auflösung

des Rahmens lässt bei der Bildsprache mehr Gestaltungsraum. Durch die mit dem neuen Design festgelegte Zweiteilung der Gestaltung wird der Blick gezielt auf den Titel gerichtet. Gleichzeitig erhalten die Titelbilder einen festen Stand. Durch diese Aufteilung

wird eine größere Spannung erzeugt: Es entstehen neue Kontraste sowohl in der Farbgestaltung als auch in den Flächen. Damit ist der Wiedererkennwert des Informatik-Spektrums sowohl beim gedruckten Heft als auch online in Zukunft gegeben. – HE

## Einsichten eines Informatikers von geringem Verstande.

### Reisen ins Unwesentliche

*Reinhard Wilhelm*

Zu den größten Segnungen des Internet-Zeitalters gehört unbedingt die Zunahme an Kommunikation. Oft frage ich mich, wie unsere Vorfahren die kommunikative Ödnis, in der sie leben mussten, überhaupt ausgehalten haben. Wenn ich an meine Vorfahren in einem kleinen sauerländischen Dorf denke, da fällt mir dieser Unterschied besonders auf. Geredet wurde nicht viel. Und Briefe? Vielleicht einmal im Jahr einen von der Schwester aus irgendeiner Missionsstation in Afrika, alle zwei Jahre ein Brief vom ausgewanderten Bruder in Amerika und regelmäßig einmal im Jahr eine Geburtsanzeige von jeder näher verwandten Familie. Vielleicht rührte sich auch mal die Obrigkeit. Aber das war es dann auch! Diese Leute waren sozusagen zurückgeworfen auf das absolut Wesentliche im Leben; ihren Lebensunterhalt sichern, Kinder großziehen und gute Nach-

barschaft pflegen. Sie erfuhren nichts von brillanten Geschäftsideen aus Nigeria, bekamen keine schönen Frauen aus Russland angeboten und, was die primären Geschlechtsorgane der Männer anging, mussten diese mit dem auskommen, was ihnen die Natur beschert hatte.

Vor allen Dingen wussten sie gar nicht, wohin sie gerade äußerst günstig reisen sollten. Na gut, sie verreisten nicht sehr häufig, und wenn, dann zu Hochzeiten und Beerdigungen von Verwandten in Nachbardörfern, einmal im Leben auch nach Rom oder nach Lourdes. Wenn sie aber erfahren hätten, dass ein Reiseportal ihnen, exklusiv und nur für kurze Zeit, eine um 50% vergünstigte Unterkunft in Ouagadougou vermittelt hätte, vielleicht wären sie ja statt nach Rom nach Ouagadougou gefahren? Das hätte ihnen wahrscheinlich so gut gefallen, dass sie gern weitere regelmäßig eintreffende Informationen über Herbergen und Einkaufsmöglichkeiten in Ouagadougou empfangen hätten. Schließlich, warum soll man woanders hin fahren, wenn man einmal in Ouagadougou gewesen ist und dort preiswert unterkommt und einkaufen kann?<sup>1</sup>

Hätten meine Vorfahren sich, aus purer Neugierde, an irgendeiner für jedermann zugänglichen Quelle<sup>2</sup> nach dem Ort Oberneger erkundigt, der von ihrem Heimatort gesehen jenseits von etwa 4 Bergzügen lag, so wären ihnen prompt ein paar Tage später mit großem Bedauern mitgeteilt worden, dass weder in Ober- noch in Mittel- und Unterneger Hotels existierten. Stattdessen wären sie über Beherbergungsmöglichkeiten in Olpe und Drolshagen informiert worden.<sup>3</sup> Nicht, dass sie jemals nach Oberneger hätten reisen wollen. Aber es war doch gut zu wissen, dass sich die allgemein gut zugängliche Informationsquelle

<sup>1</sup> Da merkt man, dass die Entwickler der Reiseportale gestandene Informatiker sind, die unter der Annahme arbeiten, dass Reisende lokales Verhalten wie Programme zeigen, also in naher Zukunft dorthin reisen, wo sie in jüngster Vergangenheit schon mal gewesen sind. Als ausgewiesener Experte für Caches, deren Wirksamkeit auf der Lokalität des Programmverhaltens basiert, interessiert mich jetzt natürlich, ob die Ersetzungsstrategie LRU ist und wie groß der „Reisecache“ bei den Programmportalen ist, d. h. wie oft ich an andere Orte als Ouagadougou reisen muss, damit es aus dem Reisecache verdrängt wird. Ich werde sofort nach meiner Emeritierung eine größere Reihe von Reisen unternehmen, um diese interessante Frage zu klären. Dabei hoffe ich auf Unterstützung aus dem Budget des Informatik Spektrums!

<sup>2</sup> Heute wäre eine solche Quelle z. B. Google.

<sup>3</sup> Heutzutage z. B. von einem Reiseportal wie booking.com.

intensiv mit ihrem Informationsbedürfnis beschäftigt hatte.

Sicherlich hätten sich meine Vorfahren auch für die Teilnahme an einem Gewinnspiel registriert, bei dem sie für einen Thaler ein Wochenende in einem Deal Ho-

tel in Schruns- Tschagguns hätten gewinnen können. Sie hätten eine riesige Freude darüber gehabt, wieviel sie bei ihrer Reise nach Schruns-Tschagguns gespart hätten, obwohl sie dort ja eigentlich gar nicht hin wollten. Die

Registrierung hätte ihnen weiter aus ihrer kommunikativen Misere geholfen. Denn anschließend hätte man ihnen noch viel tollere und noch exklusivere Angebote aus Ouagadougou und Schruns-Tschagguns vermittelt.

## Blick nach vorn ohne Zorn

Flodoalt Paniotos  
SFU<sup>2</sup> (Science Fiction University,  
San Francisco USA)

E-Mail: s@i4.de

[Aus dem Englischen übersetzt  
von Alois Potton]

### Teil 10

#### Was bisher geschah:

*Wir schreiben das Jahr 2050+. Die Quantencomputer haben die Wissenschaft und das tägliche Leben in ungeahnter Weise revolutioniert. Sie werden aber 5–10 Jahre nach Inbetriebnahme unbrauchbar und die kleinere Variante, die QuantenPCs, ist von noch schnelleren spontanen Ausfällen betroffen. Toni Apostol hat das H-O-E-Kriterium (Heat, Overload, Emotion) für diesen Effekt ausgemacht und ist zum Dank Berater im Ministerium geworden, wo man sich aktuell um neue „Grand Challenges“ (Große Herausforderungen) kümmert.*

#### Fehlfarbene Milch

Es war zunächst ein großer Schock bei der etwas unüberlegt und vorschnell angesetzten Eröffnungsveranstaltung für MoK-Produkte (MoK = Milch ohne Kuh), weil das wichtigste Erzeugnis, nämlich der Ersatz für

konventionelle Milch, eine eindeutig lila Farbe hatte. Durch Verdünnung mit Wasser ließ sich der Farbton abschwächen, aber dann ging der ansonsten gar nicht mal so üble Geschmack verloren. Altmodische Gemüter wiesen denn auch das neue Produkt als Teufelswerk zurück. Und in Altersheime konnte man schon überhaupt nichts liefern. Nicht einmal geschenkt.

Glücklicherweise stellte sich aber schnell heraus, dass die jüngere Generation keinen echten Widerwillen gegen die Fehlfarbigkeit hatte. Im Gegenteil: Die neue Milch wurde als interessant und sogar als „fancy“, cool oder geil angesehen. Durch Beimischung verschiedener Farbstoffe, die man noch vor Kurzem als lebensmitteltechnisch ungesund oder sogar als giftig betrachtet hätte, ließen sich alle möglichen Farbvariationen zusammenstellen. Mit einer einzigen Ausnahme, nämlich der gewohnten Vollmilchfarbe, die von „echten glücklichen Kühen“ hergestellt wurde – allerdings immer seltener, denn die Regelung von Emissionszertifikaten als Ausgleich für die große durch natürliche Kühe verursachte Umweltbelastung begann ihre Wirkung zu zeigen, sogar im bisher sehr halsstarrigen Indien. Kühe

waren praktisch nur noch in zoologischen Gärten sowie auf eigens dafür spezialisierten Bauernhöfen anzutreffen.

Die Fehlfarbigkeit war auch deswegen kein entscheidender Hinderungsgrund für die Akzeptanz von MoK-Milch, weil man sich ja auch an andere zunächst ungewöhnlich aussehend Produkte wie etwa weiße Schokolade gewöhnt hatte und weil bekanntlich auch Joghurt in allen möglichen Farben daherkam, von Marshmallows ganz abgesehen.

Die MoK-Entwicklung hatte viele indirekte Auswirkungen, nicht zuletzt bei der Umstellung der Käseproduktion. Dort beschränkte man sich anfangs auf die früher aus Kuhmilch hergestellten Sorten, weil man die Erzeugung von MoS bzw. von MoZ (mit S = Schaf sowie Z = Ziege) zunächst einmal hintangestellt hatte. Es zeigte sich aber schnell, dass die weiterhin aus S- bzw. aus Z-Bestandteilen hergestellten Käsearten preislich und geschmacklich nicht mehr konkurrenzfähig waren und nur als Nischenprodukte in sogenannten Gourmettempeln überleben konnten, wo sie wider besseres Wissen als nonplusultra gelobt und zu wahnsinnig übersteuerten Preisen als „Amuse Gueule“ angeboten wurden. Aber auch das änderte sich schlagartig, nachdem Schaf- und

Ziegenmilch ebenfalls industriell hergestellt werden konnte.

Nicht in allen Fällen gelang eine Eins-zu-Eins-Umstellung der angestammten Käsesorten. Das traf beispielsweise zu auf den Wensleydale, der vor langer Zeit als Lieblingskäse von Wallace in der Trickfilmserie „Wallace and Gromit“ bekannt geworden war und dadurch den Bankrott der Herstellerfirma zu vermeiden half – es mussten sogar zusätzliche Mitarbeiter eingestellt werden. Dieser Käse existierte in einer weißen und in einer blauen Variante. Aus ersichtlichen Gründen konnte aber nur der Blaue Wensleydale so umgestellt werden, dass die MoK-Variante dem Original täuschend ähnlich war. Das war zwar ungewohnt (weil in der Fernsehserie nur die weiße oder eher gelbliche Sorte vorkam – jedenfalls solange bis man die Knetmasse der Trickfilme entsprechend neu eingefärbt hatte) und daher etwas lästig, aber solche und ähnliche Randeffekte waren geradezu ein Nichts gegenüber dem gewaltigen durch MoK erzielten Fortschritt.

Ein weiterer MoK-Vorteil verdient ebenfalls erwähnt zu werden: Der entsetzliche auf Pflanzenöl basierende „Analogkäse“ verschwand in kürzester Zeit vom Markt.

### Und nun?

Toni Apostol war für seinen Tipp, die Landfläche von Grönland so umzugestalten, dass sie als Produktionsstätte für MoK-Gras genutzt werden konnte, von einer Reihe von Regierungen (nicht zuletzt der von Dänemark, wo der größte Profit aus der MoK-Herstellung gezogen wurde) und auch von den Vereinten Nationen mit Orden und anderen Ehrungen überhäuft worden. Und das für den so einfachen Hinweis darauf, dass wegen der Erderwärmung, des damit

einhergehenden Anstiegs der Meeresoberfläche sowie der für den Anbau von MoK-Gras benötigten riesigen und zuvor quasi unbewohnten Fläche („unbewohnt“, um Einsprüche der dort wohnenden Bevölkerung zu vermeiden) eigentlich nur Grönland in Frage kam. Denn Nordafrika, die Wüste Taklamakan, Saudi Arabien und auch das inzwischen ausgetrocknete frühere Amazonasgebiet kamen wegen zu großer Hitzeentwicklung nicht mehr in Betracht. Überhaupt waren die Landflächen zwischen dem südlichen und dem nördlichen Wendekreis inzwischen so gut wie menschenleer geworden. Mit Ausnahme natürlich von Burkina Faso, das zwar wegen seiner Lage zwischen 14,5 und 10,5 Grad nördlicher Breite mitten in der Hitzezone lag (der nördliche Wendekreis liegt bekanntlich auf 23,5 Grad nördlicher Breite), aber sich wegen der nach wie vor sprudelnden Einnahmen aus dem Verkauf des für den Bau von Quantencomputern erforderlichen Spezialandes ein optimales künstlich erzeugtes Klima problemlos leisten konnte. Das war genau so wie in der Inneren und auch in der Äußeren Mongolei, wo die für andere neue Technologien unverzichtbaren so genannten Seltenen Erden bis etwa zum Jahr 2030 abgebaut wurden und zu einem märchenhaften Reichtum der Mongolen geführt hatten. Ab ungefähr 2030 war es mit dieser Herrlichkeit allerdings vorbei, denn danach waren die Lagerstätten für Seltene Erden in der Mongolei so gut wie erschöpft und außerdem hatten sich eine Reihe von anderen billiger zu beschaffenden Produktionsprozessen gefunden, z. B. durch schlichte Wiederaufbereitung der zu verschrottenden Altgeräte.

Was also nun? Das fragten sich Toni und viele andere, denn Stillstand und Zufriedenheit mit dem Erreichten wäre ja ein Rückschritt.

Es war kaum zu erwarten, dass es nach MoK noch einen ähnlich durchschlagenden technischen Fortschritt geben könnte. Weil durch MoK die zuvor kritische Situation bzgl. der Ernährung der Weltbevölkerung sich weitgehend in Nichts aufgelöst hatte, konnte man sich endlich mit den schönen Künsten beschäftigen, also etwa mit kultur- oder geisteswissenschaftlichen Erkenntnissen, die man früher zwangsläufig hintangestellt hatte. Diese Nichtberücksichtigung – sie begann schon im ersten Drittel des 21. Jahrhunderts – führte dazu, dass die Menschheit Gefahr lief, total zu verblöden. Viele Dinge, welche „die Großmutter noch wusste“ (das war der Titel einer lange verblichenen Fernsehsendung) waren inzwischen so gut wie unbekannt. Das begann mit dem Kopfrechnen, wo die durchschnittlichen Schüler nur noch das kleine binäre Einmaleins kannten (wenn überhaupt!) und setzte sich fort bis hin zur völligen Unkenntnis von Logarithmen bzw. von Rechenschiebern. Letztere wurden nur noch als nutzlose Holzstäbe betrachtet, die in ihrer Mitte einen rätselhaften verschiebbaren Teilstab enthielten und mit einer Fülle von seltsam angeordneten Zahlen beschriftet waren. Man konnte wenige noch erhaltene Exemplare dieses merkwürdigen Geräts in Museen der Mittleren bzw. der Frühen Geschichte bewundern.

Man musste also neue Methoden anbieten oder alte solche wiederbeleben, die geeignet waren, die brachliegenden und sozusagen „ingerosteten“ Gehirnzellen der Menschheit zu reaktivieren. Das erwies sich aber als schwieriger als gedacht. Zuerst versuchte man sich an neuen Denksportaufgaben, für deren Lösung man – um das Interesse daran zu steigern – ziemlich üppige Preisgelder auslobte. Es stellte sich aber sehr schnell heraus, dass auch

die originellsten neuen Tüfteleien weitgehend unbrauchbar waren (jedenfalls für den intendierten Zweck), denn wenn man sich ein Problem ausgedacht hatte, dann lieferte ein simples Zu-Rate-Ziehen eines der zahllosen Nachfolger von Google, Wikipedia und Konsorten unverzüglich die Lösung. Das Ausdenken von Tüftelaufgaben machte also keine Freude mehr – abgesehen davon, dass wegen der Einfachheit des Auffindens der zugehörigen korrekten Antwort von keiner Institution ein angemessener Preis dafür bezahlt wurde. Über einen gewissen Zeitraum hinweg versuchte man die Perfektion und die Schnelligkeit quantentechnischer Lösungen dadurch zu konterkarieren, dass man absichtlich „unrichtige“ Probleme zu erzeugen versuchte, also solche, die keine korrekte Lösung haben konnten. Dies in der Annahme, dass sich die

Quantencomputer dadurch verwirren lassen würden. Aber das erwies sich leider als zu kurz gesprungen, denn die Quantencomputer „erinnerten sich“ an die Fuzzy-Technologien des ausgehenden 20. Jahrhunderts, wo man ja ebenfalls (wenngleich damals noch ziemlich naiv bzw. verworren) mit Begriffen wie „ungefähr so“ oder „vielleicht, vielleicht aber auch nicht“ gearbeitet hatte. Dadurch gelang es den Quantencomputern, ein fehlerhaftes Problem dadurch zu bearbeiten, dass sie die „abstandsmäßig nächste“ korrekte Lösungsvariante eines offensichtlich fehlerbehafteten Problems suchten und auch fanden. Und diese Technik führte – von völlig blödsinnigen absichtlich eingebauten Fehlern einmal abgesehen – stets zur bestmöglichen approximativen und zu einer völlig zufriedenstellenden Lösung eines verfälschten

Problems. Eigentlich war das nicht einmal übermäßig schwer (für die Quantencomputer), denn es war ja eine Anwendung der altbekannten Methode FEC (Forward Error Correction), die man zur Sicherung von binären Datenströmen schon seit mehr als hundert Jahren erfolgreich angewandt hatte.

(Fortsetzung folgt)

### Zum Autor dieser Serie ...

... braucht eigentlich weiter nichts gesagt zu werden. Wer erst jetzt auf die im „Forum“ des GI-Informatik-Spektrums ein wenig versteckte Serie aufmerksam geworden ist (es gibt solche Leute: „sunt qui“, wie der Lateiner sagt), der möge eines der acht vorigen Spektrumhefte zu Rate ziehen (oder sich ärgern, wenn er diese weggeworfen haben sollte).

## **IT-Security live 2014 – Diskussion aktueller Themen im IT-Sicherheitsmanagement**

„Wir müssen schneller werden in der Erkennung und Abwehr von Angriffen auf unsere Infrastruktur.“ Diese Aussage eines Teilnehmers der „IT-Security live“, einem vom German Chapter of the ACM ins Leben gerufenen Arbeitstreffen für Experten aus der Praxis der Informationssicherheit, stand über dem Treffen, das am 8.5.2014 in Nürnberg stattfand. Ziel dieser gut besuchten Veranstaltung, der inzwischen vierten in dieser Reihe der ACM, ist die Diskussion von Lösungsansätzen für aktuelle Sicherheitsthemen in der Anwendung der IT mit möglichen Konsequenzen für die Arbeit des IT-Security-Officers im Unternehmen.

Bereits die beim ersten Impulsvortrag „Awareness und die Psychologie des Risikos“ von Sascha Müller (IT-Security@Work) präsentierten Thesen und Lösungsansätze sorgten für viel Diskussionsstoff. Es galt zu klären, warum sich Mitarbeiter im Unternehmen unsicher und im Extremfall illoyal verhalten. Abhilfe und Lösungsansätze lassen sich aus Methoden der Psychologie herleiten. Studien haben ergeben, dass ein Großteil der etablierten Security Policies nicht nur nicht verstanden wird, sondern Mitarbeiter diese nicht ernst nehmen und deshalb nicht befolgen. Um Einstellung und Verhalten zu ändern, macht es wenig Sinn die

Security Policies weiter zu verschärfen. Stattdessen sollten die Risikokompetenz und das Security Mindset im Rahmen von Awareness Trainings angemessen vermittelt werden.

Zur erfolgreichen Arbeit eines IT-Security Managers gehört das Geschick die finanziellen Mittel für IT-Sicherheitsmaßnahmen zu begründen. Aus diesem Grund wurde der Vortrag von Hansjochen Klenk (noris network AG) „IT-Security – Sichtweisen eines Finanzvorstandes/Controllers“ mit Spannung erwartet. Das Spannungsfeld zwischen Controller und IT-Security Manager ergibt sich aus den unterschiedlichen Aufgabensstellungen: Kosten minimieren auf der einen Seite und kostenintensive Maßnahmen zu ergreifen, um dem firmenindividuellen Gefährdungspro-

tenzial zu begegnen. Die Chancen sind groß, dass sich beide Seiten verständigen können, wenn Sicherheitsmaßnahmen nicht nur den Status quo sichern, sondern messbar mithelfen, das Unternehmen gewinnbringend weiter zu entwickeln und neue Geschäftsfelder zu erschließen.

Im IT-Sicherheitsmanagement müssen zunehmend nichttechnische Fragestellungen mit bedacht werden. Dass Versäumnisse im Extremfall den finanziellen Ruin von Unternehmen oder Mitarbeitern bewirken können, beleuchtete Christian Sillaber (Universität Innsbruck) mit seinem Vortrag „Haftungsrisiken im Zusammenhang mit Security und Compliance Management“. Der Druck auf die Unternehmen wächst, vertragliche Verpflichtungen nicht mehr nur für interne Prozesse zu gewährleisten, sondern auch deren Einhaltung entlang der Wertschöpfungskette und somit für alle involvierten 3rd Party IT-Dienstleister systematisch sicherzustellen. Aufbauend auf dem Beispiel eines aktuellen Gerichtsverfahrens illustrierte der Referent die rechtlichen Anforderungen zur Compliance im Bereich des Datenschutzes und der IT-Sicherheit sowie die Haftungsrisiken, die auf allen Ebenen des IT-Betriebs bestehen. Der zentrale Aspekt ist

in diesem Zusammenhang das Vorhandensein von Nachweisen, d. h. eine sorgfältige Dokumentation aller Sicherheitsvorgaben und -maßnahmen, insbesondere der Mitarbeiterschulung.

Gestiegenes Bewusstsein in der Management-Etage nach der NSA-Affäre sowie die Notwendigkeit Compliance Anforderungen bei einem öffentlichen Träger zu erfüllen, führten zu einem Security Projekt, über dessen Stand Sina Müller (Deutsche Rente BW) in ihrem Vortrag „ISMS geht in die Rente“ berichtete. Nach den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen zeigt sich, dass für die Zwecke dieser Organisation ein ISMS nach den Regeln des BSI Grundschutzkatalogs zu starr und nicht mehr zeitgemäß ist. State of the Art ist dagegen eine Vorgehensweise, die das Regelwerk der ISO 27000 Normenreihe selektiv mit dem BSI Grundschutzkatalog kombiniert.

Jörg Spilker (Leiter IT-Sicherheit DATEV eG) zeigte in seinem Vortrag „IT-Security im Supply Chain Management“, wie in seinem Unternehmen die im vorausgegangenen Vortrag von Christian Sillaber erhobenen Forderungen technisch und organisatorisch realisiert werden. Bei den heute üblichen, komplexen Beziehungsketten zwischen Unternehmen, bei denen sich die

Risiken der sicheren Leistungserbringung auf immer mehr Beteiligte verteilen, gehört es zu den Erfolgsfaktoren, dass die Risiken von Anfang an identifiziert werden und die Mechanismen der IT-Security in den Schnittstellen verankert werden.

Entsprechend dem Konzept dieser Arbeitssitzung brachte die offene Diskussion den größten Mehrwert für die Teilnehmer. Dafür stand ein geschützter Raum zur Verfügung, der für IT-Sicherheitsthemen so wichtig ist. Die Vertreter des German Chapter of the ACM bedankten sich daher herzlich bei der DATEV eG, die für diese Tagung Räumlichkeiten auf der Vorstandsetage zur Verfügung stellte.

Ebenso gilt der Dank Hartmut Goebel. Er hat mit seinem bewährten Organisations- und Moderatorenteam (Haio Roeckle, Gerhard Schimpf, Jörg Schreck) für einen reibungslosen Ablauf der Veranstaltung gesorgt und das Vorabendtreffen, einen kulinarischen Stadtpaziergang durch Nürnberg, organisiert.

Hinweise zur Tagung finden sich unter <http://www.it-security-live.org>. Dort wird auch der Cfp für die Tagung 2015 veröffentlicht werden.

*Gerhard Schimpf,  
German Chapter of the ACM*

## **Korrekturanmerkung**

Beim Beitrag „Der Arbeitsmarkt für IT-Fachleute“ (Band 37, Heft 4,

S. 353–362) ist versehentlich die Nennung der Autoren unterblieben.

Die Autoren des Beitrags sind Ralf Beckmann und Judith Wüllerich [arbeitsmarktberichterstattung@arbeitsagentur.de](mailto:arbeitsmarktberichterstattung@arbeitsagentur.de).