

Heidi Schelhowe, Eva Hornecker, Bernard Robben, Milena Reichel

# Theorie- und Praxiswerkstatt Be-greifbare Interaktion



# Theorie- und Praxiswerkstatt Be-greifbare Interaktion

Heidi Schelhowe<sup>1</sup>, Eva Hornecker<sup>2</sup>, Bernd Robben<sup>3</sup>, Milena Reichel<sup>1</sup>

1: dimeb: Digital Media in Education, Technologie Zentrum Informatik (TZI),  
Informatik, Universität Bremen.

2: Pervasive Interaction Lab, Dept. Of Math & Computing,  
The Open University, Milton Keynes, UK.

3: arteclab, Informatik, Universität Bremen.  
schelhowe@informatik.uni-bremen.de,  
eva@ehornecker.de,  
robben@artec.uni-bremen.de,  
mreichel@tzi.org

**Abstract:** Neuere Entwicklungen der Interface-Technik, bei der Computer in Alltagsgegenständen verschwinden, „intelligente“ Objekte unsere Umwelt bevölkern, der Körper und seine Bewegungen zum Eingabemedium werden, stellen neue Herausforderungen an die Gestaltung und Fragen nach der Aneignung von IT und Digitalen Medien. Neue Potenziale können sich in verschiedenen Anwendungsbereichen entfalten, in Lern-, Arbeits-, Spiel-, und Lebens-Alltagswelten. Dieser Workshop will zum tieferen Verständnis dieser neuen Interaktionsformen beitragen, praktische Anwendungen zeigen und diskutieren, und Anforderungen an die Systemgestaltung aus den Anwendungsgebieten heraus entwickeln. Er soll explizit Werkstattcharakter haben und zur Diskussion des Feldes anregen.

## 1 Themenstellung

Das Gründungstreffen des Arbeitskreises *Be-greifbare Interaktion in Gemischten Wirklichkeiten* (im Fachbereich MCI der Gesellschaft für Informatik) fand im Februar 2008 im Vorfeld der internationalen Tagung *Tangible and Embedded Interaction 2008* in Bonn statt. Neben der hohen Teilnehmerzahl dieses Treffens war die starke deutschsprachige Präsenz auf der Tagung ermutigend und zeigt das große Potenzial der deutschen Community in diesem Bereich. Der Arbeitskreis hat sich zum Ziel gesetzt, die deutsche Community zu bündeln, gemeinsame Aktivitäten zu entwickeln und dem Thema öffentliche Aufmerksamkeit zu verschaffen. Er setzt einen Schwerpunkt bei der Vermittlung neuer Interaktionsformen mit den spezifischen Bedingungen der Anwendungsgebiete, um das dort existierende Wissen für die Gestaltung und Einbettung neuer Interaktionsformen zu nutzen.

Mixed Reality/Gemischte Wirklichkeiten sind ein relativ neues Feld der Informatik mit noch sehr unterschiedlichen Vorstellungen darüber, worin die Mixtur von Wirklichkeiten bestehen könnte: Wie eng ist die Kopplung zwischen Realität und Virtualität? Auf welchem semantischen Niveau kann sie implementiert werden? Wie muss das Interaktions-Design aussehen? Was bedeutet es für das Erleben der Nutzer/innen, in gemischten Wirklichkeiten zu interagieren und wie verändert sich dadurch die Art der Interaktionsprozesse?

Die unterschiedlichen Formen be-greifbarer Interaktion, bei denen Computer in Alltagsgegenständen verschwinden, „intelligente“ Objekte unsere Umwelt bevölkern, der Körper und seine Bewegungen zum Medium des Handelns in einer computerisierten Lebenswelt werden, werden auch mit Begriffen wie „Tangible Interfaces“, „Greifbare Oberflächen“ oder „Embodied Interaction“ bezeichnet. Gemischte Wirklichkeiten, wo virtuelle und physikalisch-stoffliche Welten sich in neuartiger Weise verbinden und vermischen, stellen neue Herausforderungen und Fragen nach der Gestaltung und Aneignung von ICT und Digitalen Medien. Neue Potenziale können sich in verschiedenen Anwendungsbereichen entfalten, in Lern-, Arbeits-, Spiel-, in Lebens-Alltagswelten. Wie die Diskussion auf dem Gründungstreffen des Arbeitskreises sowie während der TEI 2007 wie auch TEI 2008 zeigt, sind noch viele Fragen zu diskutieren und zu erkunden: Was genau macht die besonderen Qualitäten des Be-greifbaren aus? Welche besondere Qualität der Verbindung zwischen kognitiven Erkenntnisprozessen und erfahrbaren Wahrnehmung drückt sich in ihr aus? Wie lässt sich der Begriff einer be-greifbaren Interaktion in hybriden Welten virtueller und physischer Wirklichkeiten bestimmen? Was gehört zum Konzept der be-greifbaren Interaktion und wo liegen seine Grenzen? Sollten wir die Verbindungen zwischen dem Real-Physikalischen und dem Digital-Virtuellen möglichst unsichtbar oder durchschaubar gestalten? Wie können wir Brauchbarkeit der Ansätze messen und bewerten? Welche Anwendungsbeispiele haben das Potenzial, sich in der Alltagswelt durchzusetzen? Wann sind Systeme kommerziell vermarktbar? Welche Kompetenzen benötigen wir, um be-greifbare Interaktion zu gestalten? Halten wir den erforderlichen Spagat zwischen disziplinärer Kompetenz und Interdisziplinarität aus?

## **2 Ziel**

Die hier vorgeschlagene Theorie- und Praxiswerkstatt bietet ein Forum, um sowohl praktische, durchaus auch unfertige Beispiele für be-greifbare Interaktionen zu erleben und zur Diskussion zu stellen, als auch theoretische Fragestellungen, die hypothetischen Charakter haben dürfen, zu diskutieren. Die Teilnehmer/innen präsentieren ein System (als Demonstration) oder halten kurze Vorträge. Die Organisator/innen streben ein Gleichgewicht praktischer und theoretischer Beiträge an. Es wird Wert gelegt auf genügend Zeit für längere Diskussionsphasen.

# Tangible Interaction with Anthropomorphized Smart Objects

Michael Schmitz, DFKI GmbH, Saarbrücken, Germany, michael.schmitz@dfki.de

**Abstract:** In increasingly complex environments, users often have to interact with a variety of embedded computational devices, which requires new interaction metaphors to make such environments accessible - particularly for novice users. This work examines the possibilities and limitations of an interaction pattern that we call *anthropomorphic objects*, which involves spoken language and gesture interfaces for instrumented objects. The main idea is to provide an intuitive interaction metaphor that exploits the advantages of combining verbal communication and haptic affordances of smart objects.

## 1 Problem Statement

We attempt to exploit the naturalness of conversational speech and the physicality of real world objects as the foundation for an interaction paradigm for smart objects. We believe that the anthropomorphic approach in combination with a gesture interface will provide an intuitive user interface for quick and casual interaction in scenarios where learning time is not given or not appropriate. The main research question of this work is, if and how we can design efficient interfaces for anthropomorphic smart objects, considering potential user groups and general design limitations. We consider elderly and children as notably interesting user groups that have the potential to profit from such an anthropomorphic interface. It is further important to identify the limitations of this approach: For instance, we do not expect to be able to handle complex and recurring tasks as efficiently as specialized user interfaces tailored for a specific application. As a result of this work, we envision guidelines for tangible, anthropomorphic interaction design for smart object interfaces, which will outline application possibilities and guide interaction designers to create appropriate interfaces for the intended tasks. Our aim is to identify rules to build interfaces that are intuitive to use, enjoyable for presumably casual and uncritical scenarios. Anticipated scenarios for such systems are households, shopping environments, museums, exhibitions and other entertainment/edutainment installations. At first we will further investigate user response to an example of such an interface within a shopping environment. We believe that this is an appropriate setting, since it involves an application that comprises spontaneous and casual interaction by a variety of user groups in an unfamiliar environment. We will investigate whether a shopping assistance through anthropomorphic products is more enjoyable, intuitive and efficient than traditional systems. From a field study, we will attempt to identify the key properties of our paradigm, in order to abstract and translate them to other application domains and validate our findings.

## 2 Preliminary Results

Beside working on expressing personality through speech[SKS07], we developed a framework and toolkit for efficient prototyping of sensor based applications as the foundation for the integration of different sensor networks [MSD08]. This toolkit provides a library to Java programmers to abstract from different sensor and data types, and offers customizable software modules that implement typical datastream processing tasks, such that a large variety of prototypes can be developed by merely plugging existing software components together. To demonstrate the practicability of this toolkit, we developed an interactive wine shopping assistant that provides a multi-modal (speech and gesture) interface to general product information as well as to particular attributes of a certain product, such as its current temperature. Wine bottles sense their own states via attached wireless sensors and detect user interaction by means of RFID and acceleration sensors; visitors can inquire information either through physical interaction with products or a natural language interface. The system detects whether a bottle is taken out of the shelf (RFID) and uses this bottle as the addressee of spoken questions regarding its attributes (e.g. "What is your price?"). It is also sensed whether the customer is looking at the back side of a bottle (acceleration sensors), which is interpreted as a stronger interest in the product, triggering the bottle to provide more detailed information about its qualities. Movement and temperature sensors continuously measure the current temperature and whether the bottle has been shaken, in order to react by recommending to cool the wine or let it stand still for some time before consumption.

## 3 Next Steps

The next steps will include enhancements on the technical side to create more tangible input modes, such as squeezing or shaking objects or holding two objects together or stapling them. We will also have to work on haptic output, i.e. vibration, and affective non-speech audio to complement the speech synthesis. Other tangible features of objects such as temperature, texture or size have to be taken into account too. This also requires modelling an adequate concept to integrate vibration, non-speech sounds and speech for consistent affective output. Such concepts certainly need to be evaluated thoroughly, our aim is to realize instantiations of our approach mainly in two scenarios: Assisted living applications and shopping assistants in retail environments.

## Literatur

- [MSD08] J. Baus M. Schmitz und R. Dörr. The Digital Sommelier: Interacting with Intelligent Products. In *Internet of Things 2008*. LNCS, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, March 2008.
- [SKS07] M. Schmitz, A. Krüger und S. Schmidt. Modelling Personality in Voices of Talking Products Through Prosodic Parameters. In *Proc. of IUI'07*, Seiten 313–316, 2007.

# Bildmotive be-greifen – Die Verwendung von Bildkarten als Arbeitsmittel in kunsthistorischer Forschung und Lehre

Tanja Döring  
Pervasive Computing  
Universität Duisburg-Essen  
tanja.doering@uni-due.de

Steffi Beckhaus  
im/ve  
Universität Hamburg  
steffi.beckhaus@uni-hamburg.de

**Abstract:** Dieser Beitrag erläutert papierbasierte Arbeitstechniken mit Bildmotiven und stellt ein tischbasiertes Tangible User Interface (TUI) zur Unterstützung kreativer Arbeitsprozesse in kunsthistorischer Forschungsarbeit vor.

## 1 Bildkarten als kunsthistorisches Arbeitsmittel

Der Kunsthistoriker Aby Warburg legte Anfang des 20. Jahrhunderts die Grundlagen für die Methode der Ikonografie, der Erforschung von Bildmotiven. Bildmotive werden verglichen, gegenübergestellt, analysiert, gruppiert und verschiedenen Kontexten und Schlagworten zugeordnet. Bis heute zählt die Ikonografie zu den zentralen Methoden der Kunstgeschichte und Bildwissenschaften. In der Tradition Warburgs, der damit begann, Fotografien von Bildmotiven in Zettelkästen zu ordnen und sie auf großen Leinwänden zu arrangieren, besteht im Warburg Haus Hamburg<sup>1</sup> ein Bildindex zur politischen Ikonografie mit ca. 400 000 Bildkarten im Postkartenformat (siehe Abb. 1). Die Schubladen des Archivschranks sind entnehmbar und eignen sich zum freien, räumlichen Arbeiten auf großen Tischflächen.



(a) Ein Zettelkasten mit Bildkarten aus dem Bildindex



(b) Die Arbeit mit dem Bildindex

Abbildung 1: Die Arbeit mit Bildkarten im Bildindex zur politischen Ikonographie im Warburg Haus

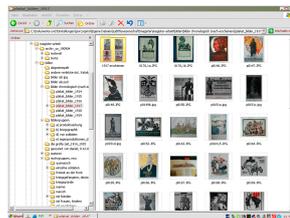
---

<sup>1</sup> Siehe <http://www.warburg-haus.de>.

Die bessere Verfügbarkeit solcher Sammlungen und die Einbettung in andere digitale Systeme legen die Digitalisierung des Materials und die Anlage von webbasierten Bilddatenbanken nahe. Solche Projekte (siehe z.B. [Bru99]) vernachlässigen in ihren Konzepten, dass nicht alle Arbeitsschritte durch nicht-greifbare, digitale Arbeitsmedien sinnvoll unterstützt werden können.

„The mentalities of the „soft“ and the „hard“ sciences are different. There is a natural desire of art historians to collect things as tokens, as physical memories. [...] Digitization campaigns must harmonize paper and electronics and use the specific features of the computer where reasonable.“ [Bru99, S. 144]

Wir stellen ein tischbasiertes Tangible User Interface (TUI) vor, das die Integration von papierbasierten Arbeitsweisen und computerunterstützten Arbeitstechniken unterstützt [Dör07]. Es wurde zusammen mit Kunsthistorikern entwickelt und dient der Unterstützung von bildwissenschaftlicher Forschungsarbeit. Die Idee basiert auf Beobachtungen und Erfahrungen bezüglich kunsthistorischer bzw. bildwissenschaftlicher Arbeitstechniken: Trotz vorhandener Computerunterstützung werden Bildkarten aus Papier nach wie vor für kreative Arbeitsschritte bevorzugt. Computersysteme mit rein virtuellen Repräsentationen liefern viele Affordances nicht, die der traditionelle Zettelkasten mit Bildkarten bietet: Kunsthistoriker wollen die Bildmotive be-greifen.



(a) „Bildkarten digital“: Bilddateien (hier: Ansicht im Windows Explorer) unterstützen die kreative Arbeit nicht zufriedenstellend.



(b) „Papierkarten und digitale Abbildungen“: die Arbeit mit herkömmlichen Bildkarten auf dem Tisch

Abbildung 2: Digitale und physikalische Repräsentationen der Abbildungen

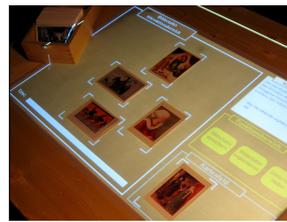
Im Projekt wurde ein generatives Framework zur Konzeption von Computerunterstützung angewendet, das kreative Arbeit in vier verschiedene Stufen unterteilt, die mit unterschiedlichen Werkzeugen unterstützt werden sollten: die „Collect“-, die „Relate“-, die „Create“ und die „Donate“-Stufe [Shn02]. Im Rahmen einer Fallstudie über eine bildwissenschaftliche Forschungsarbeit, in der ca. 220 historische Abbildungen von Soldaten nach Bildmotiven klassifiziert wurden, haben wir ermittelt, dass insbesondere die Relate- und Create-Stufen kreativer Arbeit nicht zufriedenstellend durch vorhandene Grafische User Interfaces unterstützt werden konnten (siehe Abb. 2). Wir konzipierten ein Tangible User Interface, das die Einschränkungen überwinden und eine möglichst nahtlose Integration in bewährte Arbeitsmittel für die Collect- und Donate-Stufen bieten sollte.

## 2 Ein interaktiver Tisch zur Unterstützung kunsthistorischer Arbeit

Das entwickelte TUI (siehe Abb. 3) bietet eine interaktive Tischfläche, auf der Bildkarten aus Papier platziert, erkannt und digitalen Pendants zugeordnet werden können.<sup>2</sup> Der interaktive Tisch ermöglicht Kunsthistorikern die freie Arbeit mit ihren Bildkarten auf einer Fläche und bietet gleichzeitig Computerunterstützung, ohne dass Benutzer ihre Aufmerksamkeit auf die Bedienung des Systems lenken müssen. Sie können wie gewohnt ihre eigenen Bildkarten verwenden, diese zu Motivgruppen clustern, arrangieren, Schlagwörtern zuordnen, mit Metainformationen versehen oder für vergleichende Gegenüberstellungen nutzen, wie sie es bei der herkömmlichen Arbeit an Tischflächen gewohnt sind. Gleichzeitig ermöglicht der Tisch die Speicherung einer digitalen Kopie der Bildkarten-Arrangierungen z.B. im Format einer Webseite, als Vektorgrafik oder als Vorlage für eine Präsentation. Auch die Überführung in Druckvorlagen kann so ohne Medienbrüche erfolgen. Entscheidend ist der Ansatz, die zentralen kreativen Tätigkeiten durch die Arbeit auf einer großen Fläche zu unterstützen und dabei die räumliche Interaktion mit den Händen und mit einer Sammlung persönlicher Bildkarten, die der Nutzer auch offline nutzen und in einem Zettelkasten verwahren kann, zu ermöglichen. Erfahrungen haben gezeigt, dass sich Bildmotive auf diese Art viel besser be-greifen lassen.



(a) Die interaktive Tischfläche ermöglicht die Arbeit mit Bildkarten aus Papier.



(b) Papierkarten werden auf der Tischfläche erkannt und lokalisiert.

Abbildung 3: Ein tischbasiertes Tangible User Interface für Kunsthistoriker

## Literatur

- [Bru99] Matthias Bruhn. The Warburg Electronic Library in Hamburg: A Digital Index of Political Iconography. *Visual Resources*, XV:405–423, 1999.
- [Dör07] Tanja Döring. Gestaltung eines papierbasierten Tangible Interface zur Unterstützung kunsthistorischer Arbeitstechniken. Diplomarbeit, Universität Hamburg, 2007.
- [KB07] Martin Kaltenbrunner und Ross Bencina. reacTIVision: A Computer-Vision Framework for Table-Based Tangible Interaction. In *Proc. of TEI '07*, Seiten 69–74, USA, 2007. ACM.
- [Shn02] Ben Shneiderman. *Leonardo's Laptop: Human Needs and the New Computing Technologies*. MIT Press, Cambridge, USA, 2002.

<sup>2</sup>Es basiert auf einem visuellen Trackingverfahren des reacTIVision Systems [KB07].

# Erweiterung von Mixed Reality Taxonomien für Greifen und Begreifen

F. Wilhelm Bruns, Dieter Müller, Bernard Robben

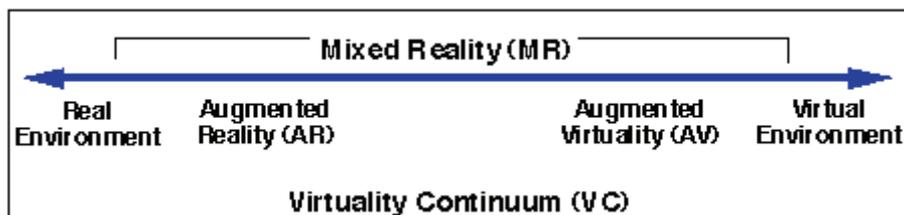
artecLab, Informatik  
Universität Bremen  
Enrique-Schmidt-Straße 7  
28359 Bremen  
bruns@artec.uni-bremen.de  
mueller@artec.uni-bremen.de,  
robben@artec.un-bremen.de

**Abstract:** Bestehende Taxonomien Gemischter Wirklichkeiten werden erweitert um neuere prototypische Entwicklungen und eigene Reflexionen bezüglich von Themenstellungen wie Projektion und Transformation physikalischer Phänomene, Perspektivität als Fokus der Aufmerksamkeit und Übersetzung von Bedeutungen.

## 1 Bestehende Taxonomien

Das Gebiet Mixed Reality beschäftigt sich mit dem Verhältnis realer und virtueller Objekte, deren gegenseitiger Durchdringung, Handhabung und ihrer Wirkung auf die Nutzer. Verschiedene Taxonomien haben zur Präzisierung des Fachgebietes beigetragen:

I: Am bekanntesten ist das an der Art des Displays orientierte Reality-Virtuality-Kontinuum von Milgram und Kishino [MiK94]



Sie führen dabei eine begriffliche Unterscheidung zwischen realen und virtuellen Objekten auf drei Bedeutungsebenen ein:

1. reale Objekte (objektiv wirkend und aktuell existent) versus virtuelle Objekte (nur dem Wesen nach potenziell existent),

2. virtuell als Erzeugung einer Illusion einer mehr oder minder echt wirkenden Realitätsillusion, abhängig von der Bildqualität und
3. reale und virtuelle Bilder, je nachdem, ob am Ort ihres Erscheinens Leuchtkraft liegt oder nicht.

Dem „Reality-Virtuality“ Kontinuum entspricht ein „Extend of World Knowledge“ Kontinuum mit den Polen „nicht modellierte Welt“ und „vollständig modellierte Welt“, sowie die Dimension der Interaktionskontrolle (direkt, indirekt) mit der subjektiven Perspektive egozentrisch versus exozentrisch.

II. Die Forschungsgruppe von Benford, orientiert an kooperativen Anwendungen und Live-Performances, definiert in ihrem Aufsatz Shared Spaces with Mixed Reality Boundaries [KSBG00] eine Klassifikation nach den Kategorien

1. Übertragung (lokal – verteilt)
2. Künstlichkeit (synthetisch – natürlich)
3. Räumlichkeit (Orte als Kontext der Teilnehmer und Raum als navigierbarer Bezugsrahmen der Referenz).

Die eher technik-zentrierte Vorstellungswelt von Milgram et al. hat die Überlagerung von kartesischen Räumen, etwa mit Augmented Reality Techniken im Sinn, während Benfords eher CSCW-orientierter Ansatz zur Untersuchung der Beziehungen von topologischen Räumen vermittelt durch mediale Räume führt.

Diese Klassifikationen spannen keinen orthogonalen Raum auf, sondern fokussieren besondere Perspektiven auf das Problemfeld des Interaktions-Design.

## **2 Mögliche Erweiterungen der Taxonomien**

Für pädagogische Anwendungen scheinen uns weitere Ebenen untersuchenswert:

- das Verhältnis realer Phänomene zu ihren theoretischen Modellen und rechnergestützten Repräsentationen (Simulationen),
- die Bedeutung gegenständlichen Wahrnehmens und Handelns für Kognition und Kompetenz,
- die Bedeutung von Multimodalität, Sozialität und Praxisbezug für das Lernen.

In einer Mixed Reality-Lernumgebung für die gewerblich-technische Ausbildung in Mechatronik entwickelten wir eine spezielle Interfacetechnik, die auf dem Prinzip beruht, verschiedene physikalische Phänomene, wie Luftströmung, Kraftfluss, Wärme-  
fluss, elektrischen Strom, Materialfluss in einer einheitlichen Notation rechnerintern zu repräsentieren (Bondgraphen). Die Kopplung der rechnerinternen Zeichenebene mit der Energieebene der physikalischen Wirkphänomene erfolgt dann bidirektional über eine vermittelnde transparente Signalebene (messend und steuernd). Diese von uns als Hyperbond bezeichnete Technik verlangt nach neuen Kategorien von Mixed Reality Taxonomien. Gegenüber der üblichen Display- oder Projektions-Technik, bei der es um eine unidirektionale Ursache-Wirkung geht, ermöglichen Hyperbonds eine, wie auch in realen Prozessen, enge Rückkopplung zwischen realen und virtuellen Objekten, die keine formale Präjudiz über Ursache und Wirkung verlangt.

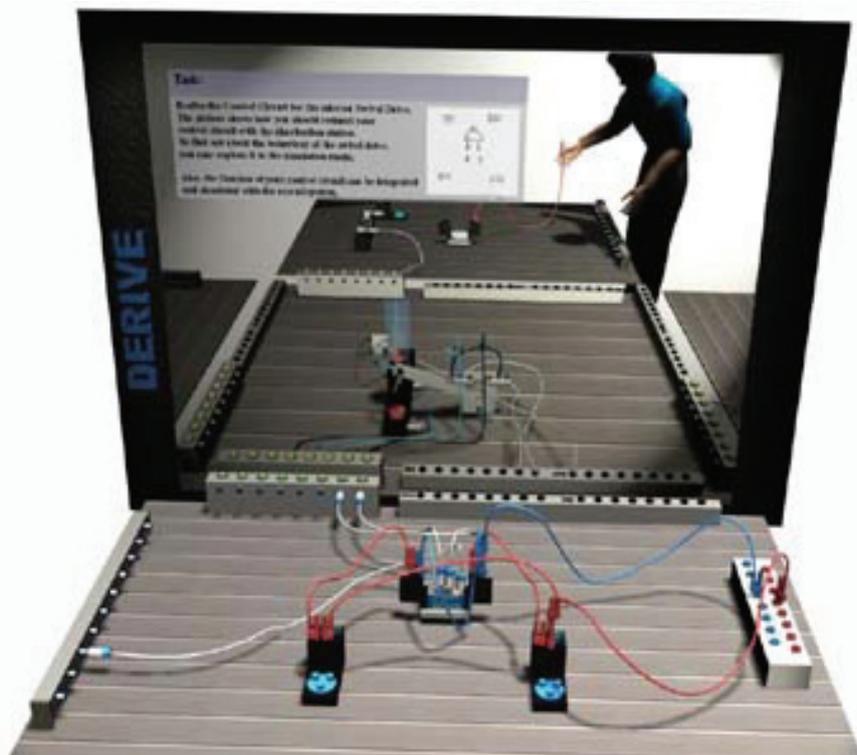


Abbildung 1: Beschreibung der Abbildung

In der Frage der Einbettung in lebensweltliche Kontexte versus Laborsituationen wird eine Perspektive aufgezeigt, die es im Prinzip erlaubt, zwischen Arbeits- und Lernprozessen frei zu wechseln; in der Frage der Modellbildung ist die neue Interfacetechnik offen für Anwendungen, die eine maximale Kenntnis über die reale Welt verlangen und diese rechnerintern abbilden (Mimetische Perspektive, Simulation) und solche, die einen physikalisch realistischen Anschluss an eine unbekannte reale Welt aufgrund lokaler Energieausgleichsprozesse ermöglichen (Fortsetzungsperspektive, Mixed Reality Kopplungen).

Unsere Erfahrungen und die daraus abgeleiteten Fragestellungen motivieren uns, die folgenden erweiternden Kategorien vorzuschlagen und zur Diskussion zu stellen:

- *Art der Kopplung* zwischen Rechner interner und externer Realität.
- Beruht sie auf einer Signal- oder Energie-Betrachtung? Ist sie uni- oder bidirektional?
- *Wechselbarkeit des Fokus* zwischen realen und virtuellen Objekten und Prozessen unter Kontexterhalt (Faust, 2008)
- *Komplexität der Kopplungen* zwischen Objekten oder Relationen.
- *Einbettung* in soziale und arbeitsweltliche Kontexte

## Literaturverzeichnis

- [Bru00] Bruns, W: Hyper-bonds – distributed collaboration in mixed reality. Annual Reviews in Control, Volume 29, Issue 1, 2005, Pages 117-123.
- [Fau08] Faust, M.: Multi-Perspektivität in Modellierung und Simulation. Dissertation Universität Bremen 2008.
- [KSBG00] Koleva, B.N, Schnadelbach, H. M, Benford S. D. und C. M. Greenhalgh: Developing mixed reality boundaries. In Proceedings of Designing Augmented Reality Environments (DARE 2000). Elsinore, Denmark, April 2000. pp. 155 - 157
- [MiK94] Milgram, P., Kishino, F.: A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Trans. Inform. Systems 1994, Vol E77-D, No 12
- [Mü98] Müller, D.: Simulation und Erfahrung. Dissertation Universität Bremen 1998
- [Ro06] Robben, B.: Der Computer als Medium – Eine transdisziplinäre Theorie. Transcript Verlag Bielefeld 2006
- [Yo07] Yoo, Y.-H.: Mixed Reality Design Using Unified Energy Interfaces, Dissertation, Universität Bremen 2007

# Anmerkungen zum Problem der Abstraktion

Barbara Grüter

Fakultät für Elektrotechnik und Informatik  
Hochschule Bremen, University of Applied Sciences  
Flughafenallee 10  
28199 Bremen  
barbara.grüter@hs-bremen.de

**Abstract:** Die gegenwärtigen Herausforderungen der Gestaltung der Mensch-Computer-Interaktion sind mit den alten Modellen der Mensch-Computer-Interaktion nicht zu bewältigen. Der Bedarf nach Modellen begreifbarer, mobiler, pervasiver, ubiquitärer Interaktion für augmentierte oder gemischte Welten wächst. In diesem Positionspapier mache ich aus der Sicht der Tätigkeitstheorie Anmerkungen zum Problem der Abstraktion, das in bisherigen Konzepten der tangible Interfaces als ungelöst gilt. Mit Bezug auf Konzepte der Embodied Interaction und des Enactive Interfaces nenne ich notwendige, jedoch nicht hinreichende Bedingungen der Lösung.

## Tangible user interfaces und das Problem der Abstraktion

Tangible User Interfaces (TUIs) “give physical form to digital information, employing physical artefacts both as representations and controls for computational media” (Ullmer and Ishii 2000). TUIs ermöglichen die Berührung, interaktive Erfahrung von wesentlichen Eigenschaften digitaler Systeme und unterstützen auf diesem Wege das Begreifen. Als Merkmale gelten: (1) die isomorphe Beziehung zwischen physikalischer Form und digitalem System; (2) unter Berücksichtigung räumlicher, konstruktiver, logischer und assoziativer Beziehungen physikalischer Objekte; (3) die Nutzung von Konzepten der Affordances [Gi77] des physikalischen Raums und der physikalischen Syntax, vgl. [Zi08]; (4) die Kopplung von Wahrnehmung, und Handeln. – Als Schwäche der TUIs gilt das, was eine Stärke der GUIs ist. TUI eröffnen nur begrenzte Möglichkeiten des Umgangs mit Abstraktion. Sie sind nicht skalierbar. Sie sind nicht plastisch und nicht flexibel [Zi08]. GUIs sind dies und Zigelbaum sucht nach Möglichkeiten der Verbindung, die eine kontinuierliche, “nahtlose” Interaktion im alltäglichen Leben unterstützen. Bei dem Wunsch nach nahtloser Interaktion habe ich allerdings meine Zweifel. “Seams” and “seamfull” Design machen Sinn bei mobilen, pervasiven und ubiquitären Spielen und ich vermute hier nur, dass das bei Übergängen zwischen Ebenen der Abstraktion und Konkretion ebenfalls Sinn machen kann. Dennoch ist die Frage nach der Verbindung von Physikalität und Abstraktion aufzuwerfen. Ein Blick auf die gegenwärtige Diskussion in der HCI und auf Konzepte der embodied interaction und der enactive Interfaces eröffnet eine Lösungsrichtung, wenn auch noch keine Antwort.

## Embodied Interaction und die Einheit von Körper und Geist

Die gegenwärtige Diskussion in der HCI lässt sich zunehmend deutlich durch zwei polare Konzepte kennzeichnen, das repräsentationale und das interaktionale Konzept. Das repräsentationale Konzept setzt die Trennung von Physikalität und Abstraktion voraus, die Trennung von Körper und Geist. Es stellt die Perspektive des digitalen Systems dar bzw. die Perspektive des Informatikers, der ein System entwirft und implementiert. Diese Perspektive kennzeichnet den Mainstream der Informatik seit Jahrzehnten. Das interaktionale Konzept formuliert die Verbindung von Abstraktion und Physikalität. Es orientiert auf die Verkörperung der Abstraktion. Diese Perspektive existiert als Gegenströmung in der Philosophie und hat in den letzten Jahren in der Informatik deutlich an Einfluss gewonnen. Beide Konzepte finden sich zum Beispiel in der Diskussion um Kontext und Context-aware Systems [Do04], der Debatte um Emotion und affective Computing [Hö08] sowie in der Auseinandersetzung um Methoden der Evaluation [Ma00]. – Auf dem Hintergrund dieser Debatte werden Tangible Interfaces als der Versuch wahrnehmbar, die Trennung von Abstraktion und Physikalität durch Herstellung/Vorgabe isomorpher Beziehungen aufzuheben. Übersehen wird dabei jedoch die Rolle des Subjekts der Abstraktion, der für das Subjekt relevante Ansatz der Abstraktion und der für das Subjekt spezifische Prozess der Abstraktion und Konkretion. – Hier wird nun der Vorschlag gemacht, die Lösung in der Verbindung der gegensätzlichen Positionen der Debatte zu suchen. Wenn das repräsentationale Konzept die Perspektive des *Systems* vorstellt, dann lässt sich die Perspektive des interaktionalen Kontexts durch die *Rahmenbedingungen* (und deren direkte Interaktion) kennzeichnen, die *beim Gebrauch* des Systems benötigt werden: die Akteure, die Geräte und die objektiven Bedingungen des Gebrauchs. Dies sind Bedingungen der Tätigkeit(stheorie). Konzeptionell wird damit die Orientierung auf *Tätigkeitszyklen* unterstützt, in denen die Abstraktion und die Aufhebung der Abstraktion durch Konkretion von den Akteuren selbst vorgenommen wird. „Embodied Interaction“ und das „Enactive Interface“ unterstützen eine solche Lösungsrichtung.

## Literaturverzeichnis

- [Do04] Dourish, P. (2004). What We Talk About When We Talk About Context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8 (1). 19-30
- [Gi77] Gibson, J. J. (1977), *The Theory of Affordances*. In *Perceiving, Acting, and Knowing*, Eds. Robert Shaw and John Bransford
- [Hö08] Höök, K., Ståhl, A., Sundström, P., Laaksolahti, J., Höök, K., Ståhl, A., Sundström, P., & Laaksolahti, J. (2008). *Interactional empowerment*. Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM Press.
- [Ma00] Marsland N., Wilson I.M., Abeyasekera S., Kleih U. *A methodological Framework for Combining Quantitative and Qualitative Survey Methods*. Natural Resources Institute, University of Greenwich, Statistical Services Centre Whiteknights, UK: The University of Reading 2000. [www.reading.ac.uk/ssc/publications/guides/qqa.pdf](http://www.reading.ac.uk/ssc/publications/guides/qqa.pdf)
- [UI00] Ullmer, B., Ishii, H.: *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. *IBM Systems Journal* 39 (2000), S. 915–931
- [Zi08] Zigelbaum, J., Kumpf, A., Vazquez, A., and Ishii, H. *Slurp: Tangibility, Spatiality, and an Eyedropper*. In *Ext. Abstracts, alt.chi CHI '08*, ACM Press (2008)

# Sind Lernende Interaktionsdesigner?

Dipl.-Designer Jan-Henning Raff

Media Design Center  
Technische Universität Dresden  
01062 Dresden  
jan-henning.raff@tu-dresden.de

Studierende hantieren in Selbstlernphasen mit mannigfaltigen Lernmaterialien, die sich in verschiedenen Dokumententypen niederschlagen, welche wiederum komplexe Dokumenten-Workflows konstituieren. **Abbildung 1** zeigt einige verrückte, aber nicht unübliche Verwandlungen *eines* Dokumentes (aus einer Informatik-Vorlesung an der TU Dresden, Sommersemester 2008).

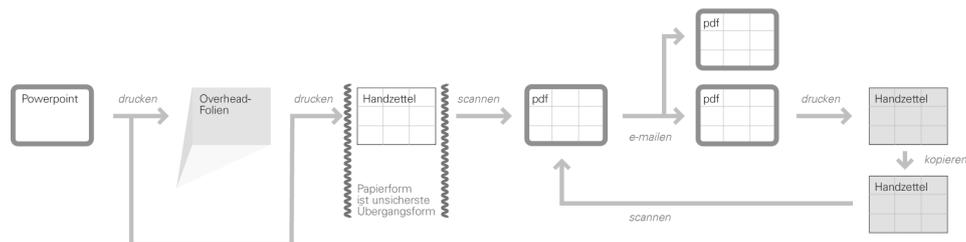


Abbildung 1

Ausgangspunkt bilden die ausgedruckten Powerpoint-Folien eines Dozenten, die stark verkleinert, in einem Raster angeordnet, begehrte „Lernzettel“ darstellen. Nach einigen Verwandlungen gelangen diese Zettel als Ausdruck in die Hände der Studierenden. Bemerkenswert ist, dass die Papierform, obwohl sie das gewünschte Endprodukt ist, auf dem Weg dahin das schwächste Glied darstellt: Gibt der Dozent die Zettel überhaupt aus? Ist ein Studierender in der Lage diese weiterzuverarbeiten? Offenbar ist aber auch die digitale Fassung des Dokumentes lediglich Distributions- und Archivierungsmedium.

Exemplarisch zeigen solche Verwandlungen, dass sich Dokumente, obwohl Online-Lernplattformen bereitstehen um solche Workflows elektronisch zu managen, immer wieder in Papierform materialisieren. Während die Datenform von Lernmaterial zunehmend digital ist, bleibt dessen Erscheinungsform, insbesondere als „Arbeitskopie“ materiell greifbar. Es ist ein Running Gag des Computerzeitalters, dass Papier immer wieder auftaucht, wo es eigentlich längst ersetzt worden sein müsste. Auch in Studiengängen, wo der Computer selbst Gegenstand des Lernens ist, wird Papier als Träger von Inhalten bevorzugt [SGM07], weil Notizen, Markierungen und andere Bearbeitungen flexibler hinzugefügt werden können. Außerdem bleibt das papierene Lernmaterial transportabler und der Zugriff darauf unmittelbarer.

Wenn begreifbare Interfaces für Bildungsprozesse produktiv gemacht werden, dann sollte diese Praxis anerkannt und nicht als zu überwindende, rückschrittliche aufgefasst werden. Vielleicht kann sie uns wichtige Hinweise zur Gestaltung solcher Interfaces geben.

In Gruppendiskussionen und explorativen Interviews sind wir auf Lernende gestoßen, die sich als „Bastler“ im Levi-Strauss’schen Sinne [Le73] betätigen. Mit einem begrenzten Vorrat an (Lern-)Mitteln schaffen sie lebendige Objekte, mit denen sie interagieren. Beispielhaft sind folgende Methoden:

- Das Erstellen von interaktiven Übungszetteln mit Vorder- und Rückseiten,
- das Anbringen von Navigationshilfen aus Klebezetteln,
- die Ordnung von Lernmaterial in rotierenden Stapeln.

In der Praxis der Lernenden sind sicherlich weitere begreifbare Oberflächen *wieder* zu entdecken. Hieße das, dass Lernende sich bereits in einer erweiterten Realität bewegen? Ist der Lernende ein „nicht-bewusster Designer“ [Lo99] von berührbaren Oberflächen?

Im Workshop sollen dazu weitere Untersuchungsergebnisse vorgestellt und diskutiert werden.

## Literaturverzeichnis

- [Le73] Levi-Strauss, C.: Das wilde Denken. Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1973
- [Lo99] Louridas, P.: Design as Bricolage: Anthropology meets Design Thinking, In: Design Studies 20 (1999) Nr. 6, S. 517-535
- [SGM07] Steimle, J.; Gurevych, I.; Mühlhäuser, M.: Notetaking in University Courses and its Implications on eLearning Systems. In: Tagungsband der fünften e-Learning Fachtagung Informatik (2007) S. 45-56

# Kollaboratives Lernen mit Hilfe von eingebetteten Technologien

Sara Streng

sara.streng@ifi.lmu.de

Lerngruppen stellen eine interessante Ergänzung zum Frontalunterricht im Klassenzimmer dar. Die Lernenden sollen bei dieser Lernform die Initiative ergreifen und sich den Stoff selbst erarbeiten. Damit steht das Gruppenlernen im Einklang mit der konstruktivistischen Lerntheorie, die besagt, dass der Lerneffekt dann am größten ist, wenn die Lernenden den Lernstoff aktiv erarbeiten und den Lernprozess selbst steuern. Zudem können sich die Gruppenmitglieder gegenseitig motivieren, helfen und haben mehr Spaß am Lernen.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich Pädagogen und Psychologen mit sogenannten Kollaborationsskripten, die solche Gruppensitzungen strukturieren und dadurch die Lerneffizienz steigern sollen. Ein Kollaborationsskript ist nach Dillenbourg [Dil02] “[...] *eine Geschichte oder ein Szenario, das Studenten und Tutoren spielen müssen, wie Schauspieler ein Drehbuch nachspielen*.”. Eine Gruppensitzung wird bei der Verwendung dieser Skripte in verschiedene Phasen eingeteilt. In jeder Phase gibt es verschiedene Rollen, die den Gruppenmitgliedern zugewiesen werden und Aufgaben, die erledigt werden müssen. So nähert man sich Schritt für Schritt bestimmten Lernzielen, die durch Verwendung des Skripts erreicht werden sollen.

Zur Unterstützung kollaborativer Skripte wurde bereits in der Vergangenheit Technologie eingesetzt [JSL04], jedoch handelt es sich dabei überwiegend um Computer. Diese Geräte sind auf den Gebrauch einzelner Personen ausgerichtet. Werden sie von einer Personengruppe verwendet, wird die Kommunikation meist negativ beeinflusst, weil die Geräte im Vordergrund stehen.

Mein Ansatz ist die Verwendung von Technologien, die in die Umgebung eingebettet sind, wie zum Beispiel interaktive Tische, “ambient displays”, mit Sensoren ausgestattete Möbel, “tangible user interfaces”, und vieles mehr. Ein Skript, das durch den Einsatz solcher Technologien verbessert werden kann, ist ArgueGraph [JD03]. Das Skript sieht die Bildung von Paaren vor, die möglichst gegensätzliche Meinungen vertreten. Die Meinungen werden in einer ersten Phase mittels eines Web-basierten Fragebogens ermittelt. In der nächsten Phase muss jedes Paar denselben Fragebogen gemeinsam ausfüllen, wodurch die Beteiligten gezwungen sind, sich auf eine der Antwortmöglichkeiten zu einigen. Voraussetzung für eine Einigung ist eine Diskussion und damit eine Auseinandersetzung mit der Thematik.

Die naheliegendste technische Unterstützung, die auch in der Originalstudie [JD03] angewandt wurde, ist die Verwendung eines Computers pro Person bzw. pro Paar. Die Konse-

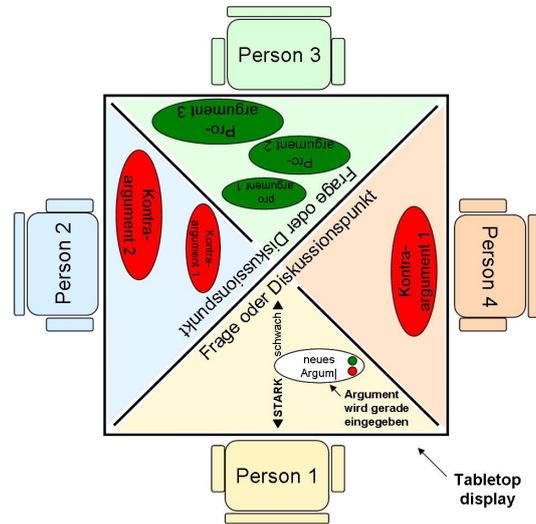


Abbildung 1: Unterstützung von Argumentationen durch den interaktiven Tisch

quenz ist allerdings, dass die Paare während der Diskussion nebeneinander sitzen und ihr Blick überwiegend auf den Bildschirm gerichtet ist. Wie Inkpen et al. [IHK<sup>+</sup>05] in einer Feldstudie gezeigt haben, hat die Sitzordnung (gegenüber, nebeneinander und im rechten Winkel) eine signifikante Auswirkung auf die Dauer des Blickkontakts. Der Einsatz von Technologie bedingt also eine unnatürliche Kommunikation, weil der Computer in den Mittelpunkt des Geschehens rückt.

Üblicher Weise sitzen Menschen beim Diskutieren oder Zusammenarbeiten an einem Tisch. Deshalb wäre es ideal die Benutzerschnittstelle zu dem Computersystem, das die Fragebögen auswertet und andere Aufgaben übernimmt, in den Tisch einzubetten (siehe Abbildung 1). Die Beteiligten sitzen um einen Tisch herum, in dessen Oberfläche ein berührungsempfindlich Display eingebaut ist. Die zu diskutierende Frage wird zentral so dargestellt, dass sie von jeder Seite gelesen werden kann. Jeder Person steht eine bestimmte Fläche zur Verfügung, auf der sie ihre Argumente platzieren kann. Die Argumente werden grafisch als Ellipsen dargestellt. Zunächst ist ein neues Argument weiß, bis es farblich kodiert wird. Die Farben grün und rot kennzeichnen dabei Pro- bzw. Kontra-Argumente. Beim Erstellen neuer Argumente wird außerdem eine Skala eingeblendet, die dem Nutzer erlaubt die Gewichtigkeit seines Arguments zu bestimmen. Schiebt er die Ellipse von sich weg, signalisiert dies eine geringe Gewichtung, dargestellt durch eine kleinere Ellipse. Umgekehrt wird die Ellipse größer, wenn der Nutzer sie zu sich her zieht. Da die Oberfläche berührungsempfindlich ist, können die Objekte mit dem Finger bewegt und modifiziert werden. Eine Maus wird für die Anwendung nicht benötigt.

Diese Anwendung bietet zwei Vorteile, die in meiner zukünftigen Arbeit evaluiert werden sollen: Zum einen begünstigt die Anordnung den Blickkontakt der Beteiligten. Zum anderen bietet die Benutzeroberfläche eine hilfreiche Visualisierung der gesammelten Ar-

gumente und unterstützt deren Abwägung.

Wie an Hand dieses Beispiels demonstriert wurde, baue ich in meiner Arbeit einerseits auf pädagogischen Theorien (zum Beispiel der konstruktivistische Lerntheorie) auf und verwende Kollaborationsskripte als Beispielszenarien für effektives Gruppenlernen. Andererseits versuche ich meine Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Forschungsbereich Mensch-Maschine-Interaktion einzubringen und Technologien so einzusetzen, dass sie gemäß Weiser's Vision [Wei99] in den Hintergrund treten.

## Literatur

- [Dil02] Pierre Dillenbourg. Over-scripting CSCL: The risk of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner, Hrsg., *Three worlds of CSCL: Can we support CSCL?*, Seiten 61–91. Heerlen: Open University of the Netherlands, 2002.
- [IHK<sup>+</sup>05] K. Inkpen, K. Hawkey, M. Kellar, R. Mandryk, J. Parker, D. Reilly, S.D. Scott und T. Whalen. Exploring Display Factors that Influence Co-Located Collaboration: Angle, Size, Number, and User Arrangement. In *Proceedings of HCI International 2005*, July 2005.
- [JD03] P. Jermann und P. Dillenbourg. Elaborating new arguments through a CSCL Script. In J. Andriessen, M. Baker und D. Suthers, Hrsg., *Arguing to Learn: Confronting Cognitions in Computer-Supported Collaborative Learning environments*, Seiten 205–226. Kluwer, Amsterdam, NL, 2003.
- [JSL04] P. Jermann, A. Soller und A. Lesgold. Computer Software Support for Collaborative Learning. In J.-W. Strijbos, P. Kirschner und R. Martens, Hrsg., *What We Know About CSCL in Higher Education*. Kluwer, Amsterdam, NL, 2004.
- [Wei99] Mark Weiser. The computer for the 21st century. *SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev.*, 3(3):3–11, 1999.

# Begreifbare Modellierung von Arbeit

Stefan Oppl

Institut für Wirtschaftsinformatik  
Communications Engineering  
Universität Linz  
stefan.oppl@jku.at

## 1 Einleitung

Diagrammatische Repräsentationen von Arbeitsabläufen sind heute ein weithin akzeptiertes Mittel um die Grundlage für organisationale Verbesserung zu schaffen. Die Art der intendierten organisationalen Verbesserung legt auch die Anforderungen an die in der diagrammatischen Repräsentation abgebildete Information fest. Gängige Modellierungswerkzeuge wie ARIS fokussieren auf Verbesserung durch Simulation und Automatisierung von Geschäftsprozessen, stimmen also die Struktur und Methodik der Repräsentation auf unmittelbare Umsetzbarkeit mit IT-Unterstützung ab. Ein wesentliches Feld der organisationalen Verbesserung ist jedoch auch die Optimierung der organisationalen Kommunikation und Kollaboration. Die Anforderungen an unterstützende Werkzeuge ist hier anders gelagert. Im Vordergrund steht die Artikulierbarkeit individueller Wahrnehmungen und handlungsleitender Theorien im Kontext der eigenen Arbeit [HMLM00] [KSJ06].

Um dieses Szenario zu unterstützen wurde der Strukturlegetisch (Graspable Work Modeling Demonstrator) entwickelt. Wie die ersten Evaluationen zeigen, ermöglicht die Kombination semantisch flexibler mit begreifbaren Repräsentationswerkzeugen eine adäquate Möglichkeit, ihre Wahrnehmung von Arbeit auszudrücken.

## 2 Theoretische Grundlagen

Dem gesamten Forschungsvorhaben liegt das Konzept der Articulation Work [Str88] sinngebend zugrunde. Die Grundthese dieses Ansatzes ist es, dass jede kollaborative menschliche Arbeit einen Anteil beinhaltet, in dem die beteiligten Individuen ihre Wahrnehmung der Arbeit offenlegen und abstimmen (artikulieren). Dieser Anteil hat eine andere Qualität als die eigentliche „operative“ Arbeit [Fuj87] und muss, vor allem in „komplexen“ Arbeitsszenarien explizit unterstützt werden [Str88].

Zur Abbildung und Kommunikation individuell wahrgenommener Phänomene und der durch diese ausgelösten Handlungen wurde bereits Ende der 1980er-Jahre der Einsatz von Strukturlegetechniken vorgeschlagen („Rekonstruktion subjektiver Theorien“ [Dan92] [SG88]). Strukturlegetechniken basieren auf der freien Anordnung und In-Beziehung-Setzung physischer Elemente. Unser Ansatz setzt eine Variante dieser Strukturlegetechniken ein, in dem die Semantik der Elemente sowie der möglichen Beziehungen nicht vorgegeben ist, sondern vom Individuum während des Legeprozesses festgelegt wird.

### **3 Begreifbarer Mehrwert**

Repräsentationsprozesse profitieren vom Einsatz physischer Medien, da deren unmittelbare Manipulier- und Zugreifbarkeit einen Ankerpunkt für die mentalen Bilder des Repräsentierenden bildet [ZAR05] [Dan92]. Darüber hinaus liegt der Mehrwert unseres Ansatzes im Gegensatz zu rein rechner-basierten Repräsentationswerkzeugen in der Unterstützung der kooperativen Abstimmung und Entwicklung gemeinsamer Sichten [Hor04] durch das physisch geteilte Medium.

Im Gegensatz zu rein physischen Repräsentationen, wie sie in herkömmlichen Strukturlegetechniken verwendet werden, ermöglicht die Dualität der Repräsentation die Abbildung komplexer, verschachtelter Sachverhalte sowie Werkzeuge, die den Repräsentationsprozess unterstützen. Ein Beispiel für erstere Kategorie ist das Binden digitaler Abbilder eines Modells an physische Artefakte, die so in abstraktere Darstellungen des Arbeitsvorganges eingebunden werden können (z.B. die Einbindung individueller Modelle in das Modell eines Interaktionsablaufs zwischen mehreren Personen).

Bei der Erfassung und vor allem der Nachvollziehung individueller Repräsentationen spielt das Verständnis des Entstehungsprozesses der Repräsentation (Design History [KTPG+02]) eine wesentliche Rolle. Durch die Synchronizität von digitaler und physischer Repräsentation und der simultanen Betrachtbarkeit auf beiden Oberflächen können explizit oder automatisiert digitale Schnappschüsse der physischen Oberfläche aufgenommen und in ihrer Abfolge wieder abgerufen werden. Zusätzlich wurde eine Unterstützung der Rekonstruktion früherer Modellzustände implementiert. Dies ist ein Beispiel für ein Werkzeug, das durch die begreifbare Schnittstelle erst ermöglicht wird. Wichtig war in beiden genannten Beispielen in der Umsetzung Medienbrüche so weit wie möglich zu vermeiden, d.h. dem Benutzer die Verwendung sämtlicher Werkzeuge über die physische Oberfläche zu ermöglichen.

## 4 Umsetzung

Der Strukturlegetisch bietet eine 100 x 80 cm große Modellierungsoberfläche, auf der die Modellierungsbausteine frei platziert werden können. Die Modellierungsbausteine wurden in drei unterschiedlich gefärbten und geformten Ausprägungen gefertigt. Die Bausteine können aufgeklappt werden. Dieser Mechanismus dient dazu, um zusätzliche Information, die an kleinere Artefakte gebunden wird, hinzufügen zu können. Durch weitere Werkzeuge können die Modellierungsbausteine benannt und in Beziehung gesetzt werden. Sämtliche Zusatzinformation wird von unten auf die semitransparente Oberfläche projiziert.

Die Schnittstelle zwischen physischer und digitaler Oberfläche wird durch das reactIVision-Framework [KB07] umgesetzt. Dessen Information wird zentral ausgewertet und an beliebig viele digitale Oberflächen übermittelt, die diese dann entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall darstellen. Auf diesem Wege wurde die eigentliche digitale Oberfläche, die Projektion auf der physischen Oberfläche sowie entfernte, im Webbrowser zu Beobachtung des Modellierungsvorgangs laufende Oberflächen umgesetzt und synchron mit Information versorgt.

Zur Persistierung der erstellten Repräsentationen wurde aufgrund der inhärenten Flexibilität ein generischer Ansatz – ISO Topic Maps [ISO06] – verwendet. Diese erlauben neben der Speicherung der eigentlichen Modelle auch die Ablage der zugehörigen Metainformation über verwendete Konzepte und Beziehungstypen. Dadurch wird die Austauschbarkeit aller zur Rekonstruktion der Repräsentation notwendigen Information sichergestellt.

## Literaturverzeichnis

- [Dan92] H.-D. Dann. Variation von Lege-Strukturen zur Wissensrepräsentation. In B. Scheele, Hrsg., Struktur-Lege-Verfahren als Dialog-Konsens-Methodik. Ein Zwischenfazit zur Forschungsentwicklung bei der rekonstruktiven Erhebung subjektiver Theorien, Jgg. 25 of Arbeiten zur sozialwissenschaftlichen Psychologie, Seiten 2–41. Aschendorff, 1992.
- [Fuj87] J.H. Fujimura. Constructing 'Do-Able' Problems in Cancer Research: Articulating Alignment. *Social Studies of Science*, 17(2):257–293, 1987.
- [HHLM00] T. Herrmann, M. Hoffmann, K.U. Loser und K. Moysich. Semistructured models are surprisingly useful for user-centered design. In R. Dieng, A. Giboin, L. Karsenty und G. De Michelis, Hrsg., *Designing Cooperative Systems. Proceedings of COOP 2000*, Seiten 159–174, Amsterdam, 2000. IOS press.
- [Hor04] E. Hornecker. *Tangible User Interfaces als kooperationsunterstützendes Medium*. Phd-Thesis, University of Bremen. Dept. of Computing, July 2004.
- [ISO06] ISO JTC1/SC34/WG3. *Information Technology - Topic Maps - Part 2: Data Model*. International Standard 13250-2, ISO/IEC, June 2006.
- [KB07] Martin Kaltenbrunner und Ross Bencina. reactIVision: a computer-vision framework for table-based tangible interaction. In *TEI '07: Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction*, Seiten 69–74, New York, NY, USA, 2007. ACM Press.

- [KSJ06] John Krogstie, Guttorm Sindre und Havard Jorgensen. Process models representing knowledge for action: a revised quality framework. *European Journal of Information Systems*, 15(1):91–102, 2006.
- [KTPG+02] S.R. Klemmer, M. Thomsen, E. Phelps-Goodman, R. Lee und J.A. Landay. Where Do Web Sites Come From? Capturing and Interacting with Design History. *CHI 2002. Human Factors in Computing Systems, CHI Letters*, 4(1), 2002.
- [SG88] B. Scheele und N. Groeben. Dialog-Konsens-Methoden zur Rekonstruktion Subjektiver Theorien Die Heidelberger Struktur-lege-Technik (SLT), konsensuale Ziel-Mittel-Argumentation und kommunikative Flussdiagramm-Beschreibung von Handlungen. Francke, Tuebingen, 1988.
- [Str88] Anselm Strauss. The Articulation of Project Work: An Organizational Process. *The Sociological Quarterly*, 29(2):163–178, 1988.
- [ZAR05] O. Zuckerman, S. Arida und M. Resnick. Extending tangible interfaces for education: digital montessori-inspired manipulatives. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI)*, Seiten 859–868. ACM Press New York, NY, USA, 2005.

## Photo Shooting – Too Much Reality in Mixed Reality?

Daniel Cermak-Sassenrath

Research Centre Art / Work / Technology, artecLab  
University of Bremen, Germany  
dace@artec.uni-bremen.de

Can and should Mixed Reality (MR) be applied to all kinds of applications? Are there cases that are not suited for tangible interaction, e. g. violent games? Violence in games is certainly a technically simple, easy to comprehend, and conceptually effective way to foster player interaction, but how far are we willing to go with tangible interfaces? The game *Photo Shooting* plays with the analogy between shooting a photograph and shooting a gun. It is a MR game for two players. Both players try to shoot objects of a certain color with their *gun cams*. The first player to score a hit wins. While the game's title, the graphics and the action may suggest violence, in the end, all that is done is taking pictures. The game's aim is to spark a discussion between players about the role of the mimetic representation of violence in games and may serve as possible base for an empirical evaluation. Based on Huizinga's game theory, some arguments are shortly outlined here.

MR does not erase the line between play and non-play, nor do live action role playing games, for example. The boundary of the game has never been merely an objective, but always also, more importantly, a mental distinction; in this sense there is no fundamental difference between *Doom* (1993) and Dodgeball, they only use a different sensual representation, and both are just as real as *Photo Shooting* is.



Figure 1: Players playing the game (left), game screen, and results screen

Both interpretatory models of violence in games seem viable: Games have conceptually no bearing on the everyday world, so players can and probably should do everything they want to enjoy themselves inside of games. At the same time, since games do not rely on reality to function, it is possible, although not so much fun, to refrain from using (e. g. violent) references to the ordinary world.

Obviously, there exists a certain attraction or thrill in playing with actions and objects of

the ordinary world, an 'inexorable drive towards real-time photo-realism' [Mat02, p. 19], that can be considered quite irrational from the perspective of the game. Many games like chess, football, and card-games turned (meanwhile) actually completely abstract and do not rely anymore on any references to reality to function or to create meaning. At the same time, there are (still) games, that rely on a naturalistic representation, including many first-person shooters; but even in this genre not all players value only the (visual) representation – competition-oriented players still play *Counter-Strike* (1999), although the graphics are really getting old by now. Games appear to have the tendency to free themselves of everything what does not serve them, and this applies to all e. g. graphical or violent embellishments. The perspectives mentioned above do not contradict each other, but only describe different phases in the development of play: Players can do and play with everything they like and sooner or later games will increasingly reduce the initial references to the ordinary world.



Figure 2: *Gun cam*, with fire button (left) and reload button (right)

According to the argumentation presented here, MR can and should be used for all possible applications, even violent games. The differentiating line between games and the ordinary world has always been the willing choice and acceptance of a certain perspective by the players and neither been defined by spacial or temporal limitation, nor by the content, nor by the interfaces, and this distinction 'is nowhere close to being completely eradicated' [SZ04, p. 579].

*Photo Shooting* will be available for public play at the GI workshop *Theorie- und Praxiswerkstatt Be-greifbare Interaktion* in Lübeck (Germany) in September 2008.

## References

- [Mat02] Michael Mateas. *Interactive Drama, Art and Artificial Intelligence*. PhD thesis, Carnegie Mellon Univ., Pittsburgh, 2002.
- [SZ04] Katie Salen and Eric Zimmerman. *Rules of Play. Game Design Fundamentals*. Cambridge: MIT Press, 2004.