

Erweiterung von Mixed Reality Taxonomien für Greifen und Begreifen

F. Wilhelm Bruns, Dieter Müller, Bernard Robben

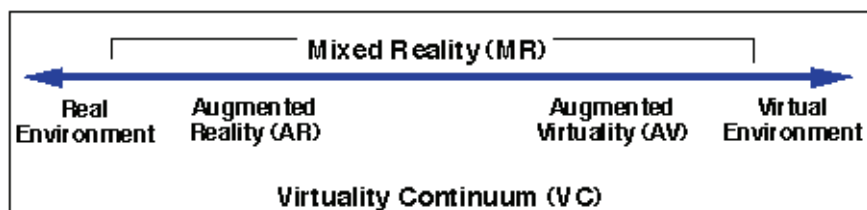
artecLab, Informatik
Universität Bremen
Enrique-Schmidt-Straße 7
28359 Bremen
bruns@artec.uni-bremen.de
mueller@artec.uni-bremen.de,
robben@artec.uni-bremen.de

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 Bendfords 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.

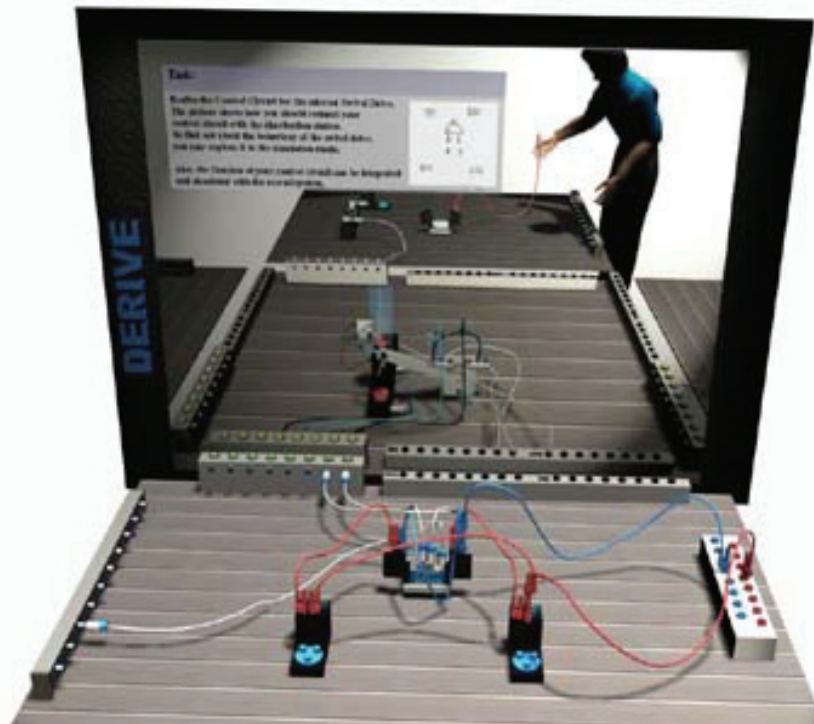


Abbildung 1: Beschreibung der Abbildung

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