

# KiMM – Lernen und Verstehen mit Tangible Media

Thomas Winkler, Michael Herczeg

Institut für Multimediale und Interaktive Systeme (IMIS)

Universität zu Lübeck

Ratzeburger Allee 160

D-23538 Lübeck

winkler@imis.uni-luebeck.de

herczeg@imis.uni-luebeck.de

**Abstract:** Bezugnehmend auf das McLuhan'sche Postulat der Medien als menschliche Extensionen werden praktische Beispiele der Entwicklung von Tangible Media und deren konkreter Einsatz in Unterrichtsprojekten im Regelunterricht mit Vorschul- und Schulkindern im Alter ab 5 Jahren vorgestellt und diskutiert.

## 1 Einleitung

In seinem Buch *Understanding Media – The Extensions of Man* beschreibt Marshall McLuhan 1963 [ML05] Medien als *Erweiterungen [Ausweitungen] des Menschen*. Dabei beschränkt er seine Betrachtungen nicht nur auf die so genannten Massenmedien, sondern weitet den Medienbegriff auch auf andere "Erweiterungen" wie Kleidung, Uhren, etc. aus. Diese *hypertrophe Medienauffassung* erlaubt es auch nach 40 Jahren gegenwärtige Medienkonzepte wie *Tangible Media* mit dem Medienbegriff McLuhans zu bedenken.

Das Besondere an Tangible Media – auch kurz *Tangibles* - und im weiteren Sinne auch an *Mixed Reality*, ist einerseits, dass man digitale Information unmittelbar begreifen, sie also durch physische Interaktionen manipulieren können soll. Andererseits kommt den verwendeten Objekten durch ihre physische Existenz eine Ikonizität zu, die das abstrakte Zeichen mit dem konkreten Raum verbindet [Ec77]. Eine Folge davon ist, dass durch Tangible Media zusehends Computer mit den kanonischen Schnittstellen Bildschirm und Tastatur, durch Computer ersetzt werden können, die mit der dinglichen Umgebung in natürlicher Weise verknüpft sind [Is97, Pa04]. Der Computer in seiner klassischen Form verschwindet, wird unsichtbar [No99]. Die Schnittstelle orientiert sich nicht mehr an vormodernen Formen einer Verdoppelung der Welt (dem Bild als gegenüber der physischen Welt), vielmehr wird eine durch die Moderne eingeleitete Form des Zugangs zu den Phänomenen der Lebenswelt geschaffen, ein physischer Zugriff auch auf Verhalten steuernde Information inmitten von Welt [Me03].

Werden digitale Medien für schulische Unterrichtszwecke verwendet, kommt diese Wandlung von mittels *Graphical User Interfaces (GUI)* metaphorisch manipulierbaren zu mittels *Tangible User Interfaces (TUI)* physisch handhabbaren Computersystemen modernen pädagogischen Ansätzen entgegen. Das Verwenden von greifbaren Objekten zur Ausdifferenzierung kognitiver Fähigkeiten, wie bereits von den Reformpädagogen Friedrich Fröbel und Maria Montessori vorweggenommen, spielt in neueren pädagogischen Ansätzen erfahrungsorientierten, kollaborativen Lernens eine zunehmend wichtigere Rolle [Pp80].

## 2 KiMM – Kids in Media and Motion

In der KiMM-Initiative (Kids in Media and Motion) des Instituts für Multimediale und Interaktive Systeme (IMIS) der Universität zu Lübeck werden seit dem Jahr 2001 in Anlehnung an reformpädagogische und neue ganzheitliche und transdisziplinäre pädagogische Ansätze Lernszenarien und Software entwickelt, die u.a. Tangible Media im Sinne von Körperextensionen einbeziehen. Ein Ausgangspunkt waren Konzepte der ästhetischen und informatischen Bildung (Projekt ArtDeCom). Dabei wird die informatische Symbolverarbeitung durch eine Verknüpfung mit der physischen Welt zu einer synästhetischen Wahrnehmungsleistung. Informatische Modellbildung erschließt sich dabei durch Abbildung und Rückabbildung in die physische Welt. Auf diese Weise werden digitale Informationen mit physikalischen Objekten verknüpft, so dass Informationen mittels Objekten (physische Icons = *Phycons*) erschlossen und manipuliert werden können. Der Mensch, der seine Lebenswelt als Kulturwesen symbolvermittelt erlebt und deutend aneignet, tut dies, wie Ernst Cassirer beschrieb [Ca56], auf der Basis sinnlichen Erlebens. Durch Symbole werden sinnliche Einzelinhalte zu Trägern einer allgemeinen geistigen Bedeutung geformt. Symbolische Formen sind Grundformen des Verstehens, die universell und intersubjektiv gültig sind und mit denen der Mensch seine Wirklichkeit gestaltet. Die nicht nur semiotische, sondern auch physische Relation zwischen Zeichen und Objekt schafft die Grundlage einer Form des Handelns, deren potenzielle Wirkung auf unser tägliches individuelles und soziales Leben heute noch nicht zu Ende gedacht werden kann.

In Projekten, die im Rahmen der KiMM-Initiative an Schulen entstehen, *konstruieren und programmieren* Kinder und Jugendliche selbst Tangible Media. Sie programmieren Computeranwendungen, die über Sensoren und Aktuatoren an die physische Welt angeknüpft sind. Das dabei entstehende artifizielle Verhalten der Computerapplikation auf Grundlage symbolverarbeitender Algorithmen wird transformiert in Wahrnehmen und Verhalten im physischen Raum. Der Computer wird einerseits wieder zur physischen Maschine, zum wahrnehmenden und handelnden Wesen oder auch, im Falle von Rauminstallationen, zum einbettenden Raum.

Der erste von mehreren erfolgreichen Versuchen, Medien in dieser Weise in Bildungsprozessen zu verwenden wurde vom IMIS im Jahre 2001 auf einer von Kindern gestalteten und programmierten interaktiven Bühne durchgeführt. Grundschul Kinder eines 3. Jahrgangs programmierten auf ikonische Weise mit der Bildverarbeitungssoftware *Vision Command (LEGO Mindstorms)* das Erfassen von Objekten und erweiterten derart ihre Umwelt, dass eine spezifische Ortsveränderung von Objekten zuvor selbst erstellte und aufgezeichnete Geräusche zugeordnet werden [Wi02]. Auf diese Weise kommt es zu *zeitgemäßer symbolischer Weltaneignung* im Sinne Ernst Cassirers. .

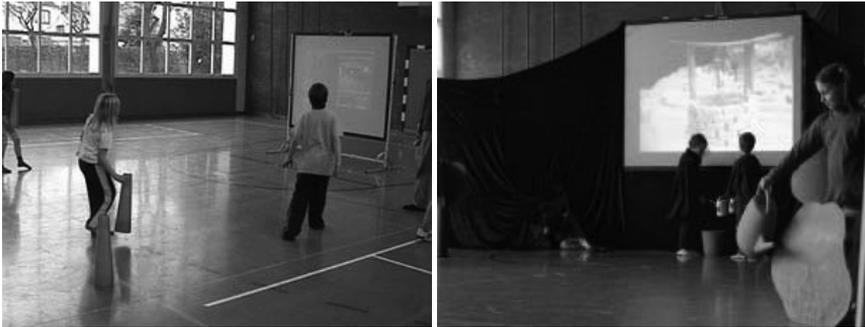


Abbildung 1 & 2: Welt der Drachen, 2001: Kinder weisen Raumstellen interaktives Verhalten zu. Die Anwesenheit der Gießkanne lässt Wasserplätschern erklingen.

Eine andere Variante von Tangibles wurde beispielsweise von Kindern eines 7. Jahrgangs im Jahre 2004 gestaltet und mittels *LEGO-Robolab* programmiert. Die Kinder erstellten Tangibles mit integrierter Technologie (Phantasietiere), die, wenn in sie integrierte Sensoren aktiviert werden, beginnen, sich spezifisch zu verhalten. Hier ist die digitale Technologie und mechanische Technik in die Objekte integriert. Der Unterschied zur Vielzahl bekannter Projekte, bei denen mittels Robolab LEGO-Roboter programmiert werden besteht vor allem darin, dass hier nicht die Ästhetik der LEGO-Technologie adaptiert wird. Durch die Gestaltung der Tangibles mittels Materialien, die nicht der LEGO-Ästhetik entsprechen, werden andersartige und weiter reichende *Ikonografien* ermöglicht.

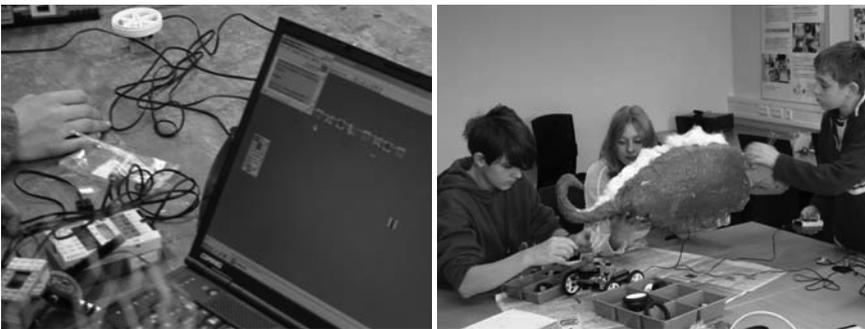


Abbildung 2 & 3: Schulkinder programmieren spezifischen Verhaltens von Objekten (Phantasietiere), das durch Berührungen, Zuwinken, Zurufen, etc. ausgelöst wird.

In dem Unterrichtsprojekt „*Man ist was man isst*“ wurde 2005 von Schulkindern eines 5. Jahrgangs eine interaktive Installation geschaffen und mit dem *KiMM-Barcode-Player* derart programmiert, das mittels Phycons (hier Objekte, die mit einem Barcode versehen worden sind) über einer selbst gestalteten Scanstation (Barcode-Reader) jeweils mehrere von den Schülern erstellte Videos flexibel angesteuert und auf die Wände eines eigens gestalteten Kubus projiziert werden, in dem sich Benutzer und Betrachter befinden. Evaluationsergebnisse belegen dabei die *besondere Nachhaltigkeit* des Lernens [Wi07].



Abbildung 3: Kinder programmieren das Verhalten der Installation.  
 Abbildung 4: Sie steuern die Installation „*Man ist was man isst*“ mittels Phycons.

Eine weitere Vertiefung der Idee von Tangible Media entstand 2006 mit der Entwicklung des Systems *Tangicons* in Zusammenarbeit mit der Tufts University (Applikationen „*Quetzal*“ bzw. „*Tern*“ [Ho07]). Mit *Tangicon* können Kinder bereits im Vorschulalter kooperativ artifizielles Verhalten programmieren [Sc07]. Die *Tangicons* sind kleine Holzwürfel, die, in eine spezifische Reihenfolge gelegt, eine Programmsequenz ergeben. Die physisch-ikonische Programmiersoftware, die sich auf einem PC jenseits des Handlungsfeldes der Kinder befindet, erfasst die Programmsequenz über eine Kamera. Der vom Rechner erzeugte Programmcode wird an einen Mikrocontroller gesendet, der das von den Kindern programmierte Verhalten steuert. Der Akt der Programmierung erfolgt eingebettet in ein Spiel mit fein- und grobmotorischen Elementen.



Abbildung 5 & 6: Kinder einer Vorschulgruppe (linkes Bild) und eines ersten Jahrgangs (rechtes Bild) programmieren mit den *Tangicons*(Holzwürfeln) während des Spiels „*Der Zauberturm*“.

### 3 Resümee und Ausblick

Tangible Media sind ein Mensch-Computer-Paradigma, das sich sehr gut mit zeitgemäßen pädagogischen Ansätzen verbinden lässt. Die natürliche Verknüpfung symbolischer und physischer Objekte und Umgebungen löst die überholte Trennung von physischer Welt als das „vor dem Bildschirm“ Befindliche – und digitaler Welt, als das „hinter dem Bildschirm“ Befindliche, auf. Das begrenzende Modell des Diaphragmas „Computerbildschirm“ wird durch ein offenes Verständnis für symbolische Systeme in einer medial reichhaltigen technisch-physisch-sozialen Welt ersetzt. Das McLuhan'sche Postulat der Medien als menschliche Extensionen erhält dabei eine anschauliche und praktische Bedeutung. Die bisherigen Erfahrungen in konkreten Projekten mit Vorschul- und Schulkindern im Alter ab 5 Jahre zeigen, dass diese Form der „Computer & Media Literacy“, d.h. die Vermittlung informatischer und medialer Kompetenzen, nicht nur eine besondere motivatorische, sondern auch eine besondere didaktische Qualität besitzt, deren starke Wirkung in Lern- wie auch in anderen Lebensprozessen [Wi07] ein außergewöhnliches Potenzial zeigt.

### Literatur und Websites

- [Ca56] Cassirer, E., *Wesen und Wirkung des Symbolbegriffs*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft: Darmstadt 1956.
  - [Ec77] Eco, U., *Zeichen. Einführung in einen Begriff und seine Geschichte*. Suhrkamp: Frankfurt a. M. 1977.
  - [Ho07] Horn, M. & Jacob, J.K., *Tangible Programming in the Classroom with Tern*. Proceedings of CHI 2007, Extended Abstracts, New York: ACM Press, 2007, 1965-1970.
  - [Is97] Ishii, H. & Ullmer, B., *Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms*. Proceedings of CHI 1997. New York: ACM Press, 1997, 234-241.
  - [ML05] McLuhan, M., *Understanding Media – The extensions of man*. London: Routledge, 2005 (first published in the Times Literary Supplement, 1963).
  - [Me03] Merleau-Ponty, M., *Das Auge und der Geist. Philosophische Essays*. Hrsg. v. Christian Bermes. Hamburg: Meiner, 2003.
  - [No99] Norman, D., *The Invisible Computer*. Cambridge, MA: MIT-Press, 1999.
  - [Pa04] Paradiso, J., Lifton, J. & Broxton, M., *Sensate Media - Multimodal electronic skins as dense sensor networks*. *BT Technology J.* 22, 4 (Oct. 2004), 32–44.
  - [Pp80] Papert, S., *Mindstorms - Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York, NY: Basic Books 1980.
  - [Sc07] Scharf, F., *Tangicons: Algorithmic Reasoning in a Collaborative Game for Preschool Children*. Studienarbeit. Universität zu Lübeck, 2007.
  - [Wi07] Winkler, T., Ide-Schoening, M., Herczeg, M., *Learning Biology through the Creative Use of Artistic Digital Media by Constructing a Phyconic Control for Video Projection*. In: *Proceedings of the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA)*, 2007, AACE, Vancouver, to appear.
  - [Wi02] Winkler, T., Kritzenberger, H. & Herczeg, M., *Collaborative and Constructive Learning of Elementary School Children in Experiential Learning Spaces along the Virtuality Continuum*. In: *Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*, ACM, *Mensch & Computer*, 2002, Bd. 56, S. 115-124.
- KiMM: <http://www.kimm.uni-luebeck.de> und <http://netzspannung.org/learning/kimm/>  
ArtDeCom: <http://artdecom.mesh.de> und <http://netzspannung.org/learning/artdecom/>