

## **Digitale Medien als Schnittstelle zwischen Kunst und Informatik im Kontext künstlerischer Konzepte und erweiterter Kunst- und mediendidaktischer Vermittlungsfelder**

Von Daniela Reimann, Thomas Winkler, Michael Herczeg, Ingrid Höpel

### **Abstrakt**

Digitale Medien sollen durch aktive Gestaltung künstlerisch konzipierter Mixed-Reality-Lernräume im wahrsten Sinne des Wortes in einem multisensuell ausgerichteten Unterricht be-griffen werden. Dabei kommt der Vermittlung informatischer Modellbildung gerade in Anbindung an künstlerische Konzepte, performativen Zusammenhänge und raumbezogene Prozesse eine große Bedeutung zu. Neue Schnittstellen, mobile und interaktive Systeme erweitern physische Handlungs- und Kommunikationsräume um die Dimensionen simulierten Verhaltens und der Interaktivität. Sie ermöglichen damit innovative, vielschichtige Interaktionsformen zwischen Lernern, Lehrenden und künstlerisch konzipierten Lern-Räumen. Diese Lernräume ermöglichen Inspiration, Gestaltung und Reflexion im Umgang mit digitaler Medientechnologie. An allgemeinbildenden Schulen durchgeführte Unterrichtsversuche haben gezeigt, dass die Verbindung aus transparenter algorithmischer Maschine, produktiver Gestaltung und künstlerischem Konzept einen fruchtbaren Ansatz hinsichtlich der Förderung einer integrierten ästhetisch-informatischen Gestaltungskompetenz im Umgang mit digitalen Medien darstellt.

### **Einleitung**

Kunst- und Mediendidaktik haben sich bisher kaum mit der Dimension der programmierten Interaktivität, mit sich verhaltenden Objekten und der Entwicklung simulierter Räume beschäftigt oder diese im Hinblick auf ihr Potenzial für zukünftige Lernprozesse und die Eröffnung komplexer ästhetischer Erfahrungsräume thematisiert. Das Forschungsprojekt ArtDeCom hat sich mit der Theorie und Praxis ästhetisch-informatisch geprägter Kompetenzbildung im Hinblick auf einen grundsätzlich gestaltungsorientierten, produktiven Umgang mit digitalen Medien im Schulkontext beschäftigt. Es ging dabei darum, Schülerinnen und Schülern ästhetische Erfahrungsräume für Produktion, Kommunikation und kreativen Verwendung von Medien zu eröffnen. Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 18 Jahren haben dabei selbstständig in kooperativer Projektarbeit Multi-Medien experimentell verwendet, transformiert, selbst programmiert und präsentiert.

Die Theoriebildung, die im Forschungsprojekt entwickelt und in der schulischen Praxis erprobt wurde, zielt auf die Förderung einer zeitgemäßen und innovativen Medienkompetenz auf Grundlage ästhetisch-informatischer Gestaltungsfähigkeit ab, die bewusst über einen Computereinsatz als bloßes Werkzeug oder Speichermedium hinausgeht. Vielmehr sollte der Computer als eigenständiges und künstlerisches *Medium* erprobt und sein spezifischer Mehrwert als programmierbare algorithmische Maschine thematisiert werden.

Ausgangspunkt war es, die Disziplinen Kunst und Informatik, denen im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung, Visualisierung und vor allem auch der *Interaktivität* von Information eine Schlüsselrolle zukommt, zusammenzuführen. Die Schlüsselkompetenzen Gestaltung (Design) und informatisches Denken und Handeln bilden dabei das Bezugssystem im Kontext einer Förderung des kompetenten Umgangs mit digitalen *und* analogen Medien das für uns im Konzept von Mixed Reality aufgeht. Was dies für kunst- und mediendidaktische Vermittlungsfelder bedeutet, wird im Folgenden skizziert. Der Ansatz von Mixed Reality-Lernräumen erweitert die ästhetische Bildung und die Mediendidaktik im Hinblick auf informatische Prozesse als gleichwertigen Teil des Gestaltungsprozesses, was bisher in der Kunstdidaktik nicht berücksichtigt bzw. ausgeschlossen wurde. Er stellt den

zentralen Bezugspunkt einer integrierten Kunst- und Mediendidaktik dar, die Anschlussmöglichkeiten an weitere Schulfächer und Disziplinen ermöglicht.

## **Mixed-Reality und Tangible Media im Kontext künstlerischer Konzepte**

„2019: Computers are largely invisible and embedded everywhere. Three-dimensional virtual-reality displays, embedded in glasses and contact lenses, provide the primary interface for communication with other persons, the Web, and virtual reality. Most interaction with computing is through gestures and two-way natural-language spoken communication. Realistic all-encompassing visual, auditory, and tactile environments enable people to do virtually anything with anybody, regardless of physical proximity. People are beginning to have relationships with personalities as companions, teachers, caretakers, and lovers.“ (Kurzweil, R., 2000, IX)

Was Kurzweil hier skizziert, umkreist die fortschreitende medientechnologische Entwicklung im Hinblick auf neue Schnittstellen und die zunehmende Einbettung des Computers in die physische Welt der Objekte und Subjekte. Da es kaum interdisziplinäre Ansätze in Kunst- und Medienpädagogik hinsichtlich der Integration informatischer Prozesse und medientechnologischer Entwicklung gibt, werden die oben skizzierten Szenarien im Rahmen Kunst- und mediendidaktischer Vermittlungsprozesse nicht thematisiert. In der kunstpädagogischen Arbeit wurden medientechnologische Entwicklungen interaktiver Systeme bisher vornehmlich ausgegrenzt bzw. der Einsatz des Computers auf die Verwendung einschlägiger, gängiger Software (z.B. digitale Bild- und Videobearbeitung oder Interface Design) eingeschränkt. Sie verschließt sich damit die Reflexion und Einbeziehung dieser Medien in kunstpraktische Prozesse. Im Zeitalter Gesten- und Sprachgesteuerter Eingabemedien interaktiver Systeme<sup>1</sup>, wird der Computer – wenn auch optisch im Hintergrund des Szenarios – allgegenwärtig, da in die Objektwelt integriert bzw. diese observierend<sup>2</sup>.

Der Modellversuch ArtDeCom<sup>3</sup> hat die medientechnologischen Entwicklungen nicht nur aufgegriffen, sondern einen kreativen Umgang mit digitaler Technologie initiiert. Die Verbindung von informatischer *und* ästhetischer Kompetenzbildung im Rahmen künstlerisch konzipierter Mixed-Reality-Lern-Räume stand dabei im Mittelpunkt.

Das technisch geprägte Begriff von **Mixed Reality** entstammt ursprünglich der Informatik (Milgram 1994)<sup>4</sup>, zielt auf eine Erweiterung von Kommunikations- und Handlungsräumen ab und fasst die Ansätze Augmented Reality (AR) und Augmented Virtuality (AV) zusammen. Er wurde in der zeitgenössischen Medienkunst aufgegriffen. Der Begriff der Mixed Reality-Lernräume, der in ArtDeCom entwickelt wurde, beschreibt hybride Strukturen und Mischformen digitaler und analoger Medien, Ausdrucksformen und Realitätsebenen, die unter Einbeziehung aller Sinneskanäle mittels Tangible-Media erfahrbar werden und in allgemeinbildenden Schulen erprobt wurden.

---

<sup>1</sup> Z.B. in performativer Ansätzen aus der Body-brush-Softwareentwicklung, bei der etwa in Anlehnung an das Action painting Jackson Pollocks die digitale Bildgebung durch Körperbewegung generiert wird und der Körper dabei sozusagen als Malwerkzeug eingesetzt wird.

<sup>2</sup> Z.B. durch den Einsatz von Bilderkennungssoftware

<sup>3</sup> Siehe <http://artdecom.meh.de>

<sup>4</sup> zit. N. Ohta, Y., Tamura, H.: Mixed Reality – Merging Real and Virtual Worlds, Tokyo, 1999

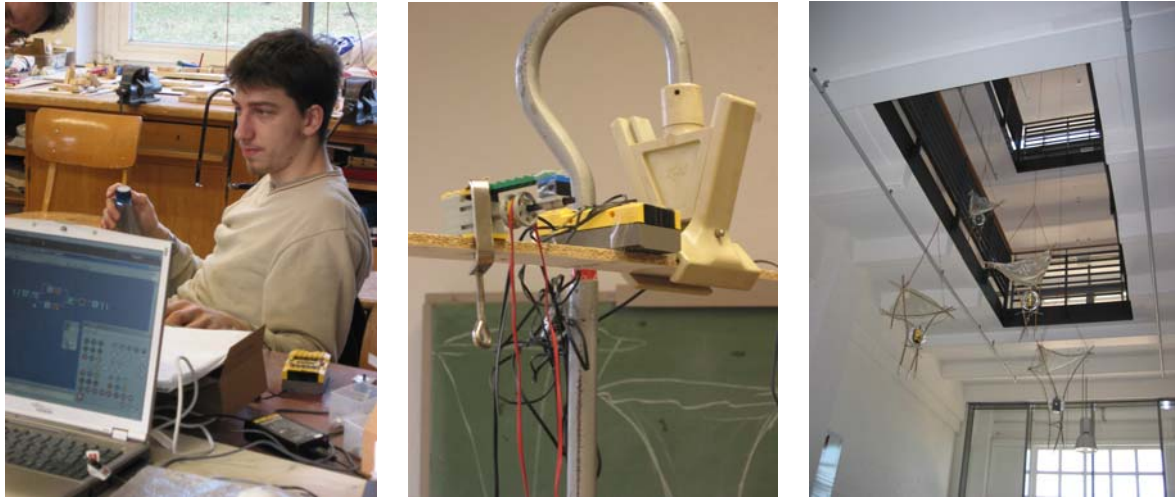


Fig.1-3 Erproben von Sensoren und entwickeln von Prototypen für die Interaktive Installation System-Wusel in Kl.13

Der Begriff **Tangible Media** (vgl. die Arbeiten von Ishi, H. und Kollegen) bezeichnet u.a. Medien, die mit Sensoren und Mikrocomputern ausgestattet sind und die Mensch-Maschine-Interaktion auf den physischen Handlungsraum ausweiten. Die greifbaren, berührbaren Objekte selbst werden dabei zum Eingabemedium. Ein weiteres Konzept von Tangible Media bezeichnet interaktive Systeme, die z.B. performative Prozesse identifizieren können (z.B. Bilderkennungsoftware, die auf Bewegung oder Farbe reagiert). Sie sind von den Kindern und Jugendlichen selbst programmierbar. Neue Schnittstellen ermöglichen kabellosen Datentransfer und der physikalische Raum wird somit zum z.B. haptischen bzw. situativen Interface. Der taktile Sinn wird in die Prozesse integriert. Ikonische Programmierung, eine Form der Visualisierung von Programmierung, ermöglicht dabei die Modellierung von Verhalten und die Steuerung interaktiver Systeme ab dem Grundschulalter. (Fig. 4-5)

Fig. 4-5



Zwei Formen ikonischer Programmierung für unterschiedliche Altersgruppen

Bezogen auf die schulische Praxis bedeutet dies eine Verschmelzung des Interface-Konzepts mit dem eigentlichen Lern-Raum. Lernen mit digitaler Medientechnologie wird situativ und haptisch erfahrbar. Die große Chance für den Schulpraxis besteht dabei darin, langfristig eine Abwendung von der Beschränkung der Mensch-Maschine-Interaktion auf Tastatur, Mausaktivität und der ausschließlichen Arbeit am Bildschirm im zentralen Computerraum realisieren zu können, was gerade im künstlerischen Prozess von besonderer Bedeutung ist, da haptisch-performative Elemente in der Computervermittlungsarbeit weitgehend ausgeschlossen sind.

Künstlerischen und interaktive Konzepten kommt dabei eine Schlüsselrolle im Kontext von Motivation bez. interaktiver Systeme und des Interesses an Programmieraktivität zu. Das künstlerische Konzept stellt die notwendige und die Schüler/innen motivierende Kontextualisierung abstrakter Programmierung dar. (s. Fig. 1-3)

**Fig. 6-11**



*Grundschulkindern der Klasse 3 programmieren eine Bildererkennungssoftware mittels ikonischer Programmierung*



*Realer Brunnen im Miniaturmodell und multimediale Kulisse auf der Bühne für die Mixed Reality Performance*



Eine Bildererkennungssoftware, die auf Farberkennung programmiert wurde, identifiziert die Farbe gelb und löst Geräuscheignis aus.

Der zugrundeliegende, um die Dimension programmierter Medien erweiterte Medienbegriff bezieht bekannte Definitionen wie Medienkompetenz für Massenmedien (Fernsehen, Radio, Zeitungen) und die Anfänge bezüglich der Kompetenzbildung im Umgang mit digitaler Medientechnologie, wie wir sie seit Mitte der 90er Jahre in ersten Ansätzen - z.B. der Schulen ans Netz-Initiativen und der Einführung von E-Learning im pädagogischen Feld vorfinden - mit ein und geht gerade darüber hinaus:

Das Angebot ästhetischer Mixed-Reality-Lernräume, die Schüler selbst erstellen, begreift Medienkompetenz als komplexe und weitgefaste Gestaltungsfähigkeit (Design) auf allen Ebenen der Vermittlungsprozesse. Sie beginnt bei der Beteiligung der Lernenden an Unterrichtsprozessen und der aktiven Entwicklung künstlerischer Konzepte für ästhetisch-informatische **Kommunikations- und Interaktionsräume**. Die Gestaltungsprozesse geht dabei über das Design von Form und Funktion hinaus und werden um die Dimension der **Programmierung von Interaktivität** und der **Modellierung von Verhalten** erweitert und bereichert.

### **Erweiterung kunst- und mediendidaktischer Vermittlungsfelder im Umgang mit digitaler Medientechnologie**

Das Be-greifen und Verstehen der Funktionen und Potenziale programmierbarer digitaler Medientechnologie (informatische Kompetenz) und ihre Bedeutung als gleichwertiger Teil im kreativen Gestaltungsprozess stellt eine Erweiterung von kunst- und mediendidaktischer Praxis dar. Kinder und Jugendliche sollen systematisch befähigt werden, eine aktive Rolle im Umgang mit digitalen Medien zu spielen (Verstehen durch Be-greifen). Sie werden dabei sowohl zum Produzenten als auch zum kritischen Konsumenten. Handlungs- und Ausdruckskompetenz in performativen Kontexten kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Das digitale Bild als *programmiertes* Bild wurde in Kunst- und Medienpädagogik bisher nicht thematisiert. Dies ist insofern bemerkenswert als damit auch der Bereich interaktiver, dreidimensionaler simulierter Bildraumausprägungen (Fig. 10-11) aus dem Blick gerät, die gerade maßgeblich über die Bildmetapher hinausgehen und von ihr nicht mehr vollständig erfasst werden können. Sie stellen ästhetische Erfahrungsräume dar, deren Potenzial für Lernprozesse und ästhetisch-mediale Bildung es einzuschätzen und zu vermitteln gilt.

Fig. 12-13



*Mixed Reality-Lernraum mit Großbildprojektion und interaktive 3-D-Welt mit sich verhaltenden Avataren*

Die informatische Modellbildung wird bei diesem Ansatz als Teil eines kreativen Prozesses - das informatische Denken und Handeln selbst - transparent gemacht und im Unterricht

thematisiert. Durch die Anbindung und Realisation an den ästhetischen Kontext konstituiert sich die Verknüpfung zu vielschichtigeren kreativen Prozessen, die bisher in der Schulpraxis als Motivationsfaktor hinsichtlich der Vermittlung von informatischen Inhalten außer Acht gelassen wurden.

Die Befähigung zu Wahrnehmung, Gestaltung (Design) und ästhetische Kompetenz spielt dabei eine Schlüsselrolle für **zukünftige Lernkonzepte** mit digitalen Medien. Die Ergebnisse des ArtDeCom-Modellversuchs haben gezeigt, dass traditioneller Lehrmethoden im Sinne des Frontalunterrichts sich nicht auf einen gestaltungsorientierten und produktiven Computerunterricht anwenden lässt. Letztere bildet aber die Grundlage für die ästhetisch-informatische Kompetenzbildung im Hinblick auf zukünftige Qualifikationen. Des weiteren hat sich gezeigt, dass informatische Gestaltungskompetenz bereits im Grundschulalter im Rahmen projektorientierter Gruppenarbeit realisierbar ist.

Für den kreativen und phantasievollen Umgang mit digitaler Medientechnologie ist die Entwicklung und Etablierung einer neuen Lernkultur erforderlich, die sich im Feld integrierter Lehr-Lernkonzepte und erweiterter Lernräumen und Zeitstrukturen und Unterrichtsformen bewegt. In offenen Werkstätten mit einem flexiblem Lern-Raum-Konzept können Sensortechnologien, die physisch-haptische und situative Interfaces und Interaktionsformen unterstützen, eingesetzt werden und multiple ästhetische Erscheinungen realisieren. (z.B. Bild- und Spracherkennung im performativen Kontext).

Die **Qualifikationsanforderungen** an die zukünftige Lehreraus-, -fort- und -weiterbildung sind komplex. Die praktische und methodische Organisation von Unterricht bedarf einer Neudefinition. Die Einbettung des Computers in einen multisensuell ausgerichteten Projektunterricht erfordert neue Lehr-Lernkonzepte, die Neudefinition von kunstdidaktischer und informatischer Lerninhalte sowie neue Organisationsformen von Lernen und Lehren. „Forschendes Lernen“ und „Projektstudium“ wurde nicht erst in den 70er Jahren als hochschuldidaktisches Modell der Kunstlehrerausbildung - im Hinblick auf didaktische Perspektiven und eine auf das Projektstudium ausgerichtete Kunstpädagogenausbildung - proklamiert. (vgl. Spinkart, K.-P. 1979, S.197ff.) In der Schulpraxis stellt die Projektarbeit nach wie vor die Ausnahme dar und wird formal im Rahmen verpflichtender Projektkurse, Projektstage oder Projektwochen realisiert. An die Stelle formalisierter Regelungen müsste es zukünftig vielmehr um die Förderung eines informellen Lernens gehen, das durch Kommunikation, Kooperation und eine kreative mediale Praxis in Gang gesetzt wird.

Zukünftige **Lehrerausbildung** soll Lehrende befähigen, digitale Medien für den Unterricht zu reflektieren, zu verwenden und kompetent zu vermitteln. Sie sollen befähigt werden, Wirkungen zu initiieren und Nebenwirkungen digitaler Medientechnologie einschätzen zu können. Dies geschieht in **interdisziplinären** Arbeits- und Lernprozessen jenseits der Grenzen einzelner Disziplinen. Lehrerinnen und Lehrer müssen weitreichende ästhetische und informatische Kompetenzen und Fähigkeiten erwerben, um zukünftig die Initiierung von Lernprozessen in geeigneten Unterrichtsszenarien für einen kreativen und kompetenten Umgang mit digitalen Medien zu vermitteln. Entsprechende Grundlagen müssen in eine zukünftige integrierte Lehreraus- und fort- und Weiterbildung aufgenommen werden.

*Fig. 14-15*



*Erprobung von Software und Konzeption einer CD-Rom im Rahmen eines interdisziplinären Projektseminars in der Lehrerbildung<sup>5</sup>*

## Literatur

- Buschkühle, C.P. (Hrsg.), (2003): Perspektiven künstlerischer Bildung, Texte zum Symposium Künstlerische Bildung und die Schule der Zukunft, Diskussionsbeiträge zur ästhetischen Bildung, Bd. 3, hrsg.
- Druin, A., Hendler, J.(2000): Robots for kids – exploring New technologies for learning, San Diego, CA
- Hornecker, E. (1998): Wo tangible und virtual sich berühren. Augmented Reality - Construction kids und Real Reality. In: Vom Bildschirm zum Handrad – Computerbenutzung nach der Desktop-Metapher, artec-paper 59, Hrsg.: Bruns, W., Hornecker, E., Robben, B., Rügge, I., Bremen
- Ishii, H., Mazalek, A., Lee, J.(2001): Bottles as minimal Interfaces to access digital information. Internet: [http://tangible.media.mit.edu/papers/Bottles\\_CHI01/Bottles\\_CHI01.pdf](http://tangible.media.mit.edu/papers/Bottles_CHI01/Bottles_CHI01.pdf)
- Kurzweil, R.(2000): The age of spiritual machines – when computers exceed human intelligence. New York, London, Toronto
- Ohta, Y., Tamura, H. (1999): Mixed Reality – Merging Real and Virtual Worlds, Tokyo
- Reimann, D.; Winkler, T.; Herczeg, M.; Höpel, I. (2004): Theorie und Praxis integrierter ästhetischer und informatischer Aus- und Fortbildung - der Modellversuch ArtDeCom, In: Handbuch Medien: Medienkompetenz. Modelle und Projekte.
- Susanne Bergmann, Jürgen Lauffer, Lothar Mikos, Günter Thiele, Dieter Wiedemann (Hrsg.), Bonn (Bundeszentrale für politische Bildung - Koordinierungsstelle Medienpädagogik)
- Reimann, D.; Winkler, T.; Herczeg, M.; Höpel, I. (2003): Exploring the Computer as a Shapeable Medium by Designing Artefacts for Mixed Reality Environments - in: Interdisciplinary Education Processes, Proceedings of ED-MEDIA 2003, Hawaii
- Reimann, D.; Winkler, T.; Herczeg, M.; Höpel, I. (2003): Gaining Computational Literacy by Creating Hybrid Aesthetic Learning Spaces - in: Proceedings of the International Conference on Advanced Learning Technologies (IEEE ICALT), Athen
- Seelinger, A. (2003): Ästhetische Konstellationen – Neue Medien, Kunst und Bildung, München
- Spinkart, K.-P. (1979): „Forschendes Lernen“ und „Projektstudium“ als hochschuldidaktische Vorbedingungen einer handlungsorientierten Kunstpädagogik – Kunsterzieherausbildung zwischen ästhetischer Eigentätigkeit und wissenschaftlich kontrollierter Projekterfahrung, in: Ästhetische Erziehung als Wissenschaft. Probleme. Positionen. Perspektiven., Hrsg.: Daucher, H., Sprinkart, K.-P., Köln
- Winkler, T.; Reimann, D.; Herczeg, M.; Höpel, I. (2003): Creating digital augmented multisensual learning spaces - Transdisciplinary education at school between aesthetic creating and building concepts in computer science - in: Berichte des German Chapters of the ACM, Mensch & Computer, Stuttgart

<sup>5</sup> Am Forum der Muthesius-Hochschule für Kunst und Gestaltung, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und dem Institut für Interaktive Systeme der Universität zu Lübeck