

Ästhetisch-informatische Medien im Kindergarten

Thomas Winkler und Martina Ide

Kinder ab vier Jahren sind bereits zur symbolischen Repräsentation fähig (DeLoache / Uttal / Pierroutsakos 1998, S. 325). Sie sind in der Lage Sachverhalte durch Begriffe, Kategorien und Regeln abstrakt, vom eigenen Tun und vom konkreten Gegenstand abgelöst, zu erfassen. Im Erkennen von Ähnlichkeiten zwischen einzelnen Objekten der Realwelt entscheiden sie sich zur ausschließlichen Betrachtung dieser Ähnlichkeiten und der Ignorierung der Unterschiede. Dies bedeutet, dass ein abstraktes Modell der Realität geschaffen wird. Symbole repräsentieren dabei die Abstraktion der korrespondierenden Objekte.

Die Lebenswelt, in der unsere Kinder im 21.Jhd. aufwachsen, wird mit digital angereicherten Objekten zunehmend durchsetzt sein. Mehr und mehr physische Objekte werden immer kleinere, programmierte Mikrocontroller beinhalten und Teil des globalen Netzes sein, ohne dass wir diese Technologie noch als solche sehen werden (Weiser 1991 und Donson 2003). Was aber zunehmend wahrgenommen wird, ist ein immer komplexer werdendes, digital gesteuertes *Verhalten*. Vor diesem Hintergrund erscheint eine frühzeitige Förderung des sich gerade im frühen Kindesalter ausbildenden logisch-abstrakten Denkens und Handelns notwendig. Kindern sollte bereits ab vier Jahren, bezogen auf ihre Entwicklungsstufe, nicht vorenthalten werden zu Lernen Programme zu kodieren und zu dekodieren. Mit Symbolen (Codes) können Verhaltensweisen der Realwelt (physische Aktionen, ausgeführt durch ein digitales System) abgebildet werden. Für gewöhnlich sind die an die Handhabung von Standardcomputern gebundenen Programmierumgebungen für Kinder unter 10 Jahren viel zu komplex. Eine Lösung dieses Problems besteht in der Möglichkeit, die Programmierung von Verhalten durch das Handhaben physischer Objekte durchzuführen (Montemayor 2003). Kleine Kinder, die für gewöhnlich noch nicht des Lesens und Schreibens mächtig sind, können durchaus mit Piktogrammen umgehen, insbesondere wenn diese auf greifbare Objekte gedruckt sind.

Es ist heute unbestritten, dass eine frühzeitige Förderung von Kindern in den Bereichen, die einmal zentral für ein Verständnis und kompetentes Handeln in ihrer Zukunft sein werden, notwendig ist. In der Gestaltung derartiger Lernumgebungen knüpfen wir am Institut für Multimediale und Interaktive Systeme der Universität zu Lübeck (IMIS) [<http://www.imis.uni-luebeck.de>] mit unserer Forschung theoretisch an Überlegungen an, die in der Tradition der Reformpädagogik und konstruktivistischer Lerntheorien stehen. Die daraus resultierenden theoretischen Modelle führen zur Entwicklung von Lernspielen, die in der Praxis erprobt und evaluiert werden.

Pädagogische Fundierung

Bereits Friedrich Fröbel, der Erfinder des Kindergartens, hielt es für wichtig kleinen Kindern eine Lernumgebung zu schaffen, die ihrer Kreativität und Produktivität förderlich ist. Das Ausbilden von Intelligenz und Charakter soll durch spezifische Spiel- und Lernmaterialien befördert werden. Insbesondere die Holzklötzchen sollen der feinmotorischen und kognitiven Entwicklung dienlich sein (Fröbel 1982). Wie Fröbel ging auch Maria Montessori davon aus, dass Kinder selbstständig am besten lernen, wenn für sie eine adäquate Lernumgebung mit spezifischen physisch-manipulierbaren Lernmaterialien geschaffen wird (Montessori 1969). Und nach Célestin Freinet sollen sich Kinder durch forschendes, entdeckendes und experimentelles Verhalten die Welt erschließen (Freinet 1998). Wichtig war diesen Pädagogen, dass Kinder im *Spiel* Produktivität, Selbstständigkeit, Selbsttätigkeit, Kompetenz, Teamfähigkeit und Begeisterungsfähigkeit entwickeln können.

Piaget erforschte, welchen Einfluss die (Lern-)Umgebung auf die kognitive Entwicklung von Kindern hat (Ginsburg / Opper 1993). Seymour Papert, der stark von den entwicklungspsychologischen Theorien des konstruktivistisch denkenden Jean Piaget inspiriert ist, stellte die Integration digitaler Technologie für kindliche Bildungsprozesse heraus.. Er entwickelte die Programmiersprache Logo und LEGO Mindstorms (Papert 1990). Hier ist Lernen mit digitalen Medien eingebettet in einen situativen

Kontext. Mitchel Resnick, Lernforscher und Direktor der „Lifelong Kindergarten“ Group [<http://ilk.media.mit.edu/>] am MIT Media Lab [<http://www.media.mit.edu/>] entwickelt programmierbare digitale Spielzeuge, vor allem mit dem Ziel, schöpferische Potenziale frühzeitig freizusetzen, zu fördern und zu entwickeln.

Unsere Entwicklung einer Lernumgebung, in der Kinder bereits ab vier Jahren auf einer ästhetischen Basis Grundlagen der Programmierung erlernen, orientiert sich neben den von Papert und Resnick angeführten theoretischen Prämissen vor allem auch an der Idee der Tangible Media (*be*-greifbare Medien) (Ishii 2008). Diese wird transferiert auf Bildungszwecke und von fein- auf grobmotorisches Tun ausge weitert. So erweitern wir traditionelle medienpädagogische Ansätze radikal, wenden uns programmierten, interaktiven Medien mit ästhetischen Interfaces zu. 2007 entstand ein erstes prototypisches Spiel („Der Zauberturm“) (Scharf / Winkler / Herczeg 2008, S. 242-249) bei dem das ästhetische Eintauchen in eine zu spielende Geschichte gezielt zu Kompetenzen führt, die ein komplexes, kooperatives Problemlösungsverhalten befördert. Bei der Realisierung eines ästhetisch-informatischen Lernspiels für Kindergartenkinder folgten wir einem benutzerzentrierten, iterativen Designprozess. Kinder ab vier Jahren der Kindergartengruppe „Die Tiger“ des „Vereins Freie Schule Lübeck e.V.“ [<http://www.freie-schule-luebeck.de/3.html>] wurden in den Entwicklungsprozess von Anfang an einbezogen.

Beispiel

Das Spiel „Der Zauberturm“ beruht auf einfachen Spielregeln: Zwei Gruppen von kleinen Hexen und Zauberern treten gegeneinander an. Jede Gruppe besteht aus vier Kindern. Diese haben eine gleiche Anzahl von Holzbauklötzen die zu einem Turm gestapelt werden, bis alle Holzklötzchen verbaut sind. Die Baumaterialien und der Bauplatz liegen dabei weit auseinander. Die Gruppe, die es zuerst schafft ihren Zauberturm fertig zu stellen, hat gewonnen. Dies erfordert Geschicklichkeit, aber auch Schnelligkeit.



Mit ins Spiel kommen die magischen Kräfte der kleinen Hexen und Zauberer mittels Zauberwürfel (Tangicons, *be*-greifbaren Icons), über die jede Gruppe verfügt. D.h. mit Hilfe der Tangicons kann eine Gruppe über die gegnerische Gruppe einen „Bann“ aussprechen, der das Holen der Bausteine und das Bauen am Turm sabotiert. Dieser „Bann“ kann durch ein spezifisches Tun mit den eigenen Zauberwürfeln außer Kraft gesetzt und das Laufen nach dem sich in der anderen Seite des Raumes befindlichen Baumaterial und das Erstellen des Turms wieder aufgenommen werden.



Jede Gruppe hat ein Areal, an dem sie mit den Zauberwürfeln den „Bann“ programmiert und daneben eines, auf dem sie ihren Turm baut. Diese liegen nicht weit entfernt von denen der anderen Gruppe. Das Legen der Würfel ist gegenseitig nicht sichtbar, wohl aber das Wachsen der Höhe des Turms. Aus sechs zur Verfügung stehenden Zauberwürfeln können die Kinder durch Aneinanderreihung

derselben einen Code schreiben. Jedem Würfel (außer dem Start- und dem Stopp-Würfel) sind sechs Optionen zugewiesen, die eine Vielfalt von Kombinationen zulassen. Der Code bildet sich (nachdem er „fotografiert“ wurde) in einer Box in der Weise ab, dass drei unterschiedlich farbige LEDs und ein Summer für eine bestimmte Zeit aktiviert werden. So kann z.B. eine Sequenz gelegt werden, bei der für eine Sekunde ein gelbes Licht aufleuchtet, dann ein Summen ertönt, für 5 Sekunden ein rotes Licht und schließlich für 10 Sekunden blaues Licht aufleuchtet. Um den Zauber aufheben zu können, muss es der Gruppe gelingen, rein aus der Betrachtung des Verhaltens der Box den Code der gegnerischen Gruppe nachzulegen, so dass zwei identische Verhalten auf der Box erscheinen.

Haben Kindergartenkinder Holzklötzchen bisher sehr konkret als Objekt zur Realisation von Ideen genutzt, so eröffnet sich für sie mittels Tangicons (und dem Spiel „Der Zauberturm“) ein erweiterter Schritt zur Ausbildung von abstrakten Modellen der Realität. Dabei wird der hölzerne Spielwürfel mit seinen aufgedruckten Symbolen (Tangicon) zu einem Instrument mit dem die Kinder lernen, *gezielt* (d.h. problemlösend) einem Gegenstand (der Box mit den Lämpchen und dem Summer) ein *Verhalten* zuzuweisen. Im Spiel werden hier drei Ebenen miteinander verzahnt: Grobmotorik, Feinmotorik, Kognition. Diese greifen sehr zeitnah ineinander. In Teams diskutieren die Kinder Hypothesen für die Lösung der Aufgabe aus den Perspektiven des Handelns, der Beobachtung und des Experimentierens. Auf diese Weise entstehen Lösungsmöglichkeiten für ein komplexes Problem, in Anbindung an ein spielerisches ästhetisches Handeln. Indem die Kinder in eine narrative Konstruktion handelnd im real-physischen Raum mit allen Sinnen eingebunden werden, fällt es ihnen (wie auch eine Evaluation zeigte) leicht, zunehmend schneller, gezielter komplexe Programmzeilen zu codieren und vor allem zu dekodieren: durch Betrachten und Zählen Abfolgen und Beziehungen unter den einzelnen Ereignissen zu erkennen (Scharf et al. 2008).

Hintergrund

Seit 2001 erforschen (entwickeln und gestalten, testen und evaluieren) wir im Rahmen der Initiative Kids in Media and Motion (KiMM) [<http://kimm@imis.uni-luebeck.de>] am Institut für Multimediale und Interaktive Systeme (IMIS) der Universität zu Lübeck gemeinsam mit unseren schulischen und außerschulischen Partnern ästhetisch-informatische Lehr- und Lernszenarien sowie Hard- und Software zum Lernen in Mixed-Reality (reell-physisch und digital-virtuell gemischte Realität) (Milgram / Takemura / Utsumi / Kishino 1994). Einen zentralen Bereich nehmen dabei Lernumgebungen ein, bei denen Kinder und Jugendliche zwischen vier und neunzehn Jahren mittels körper- und raumbezogener Medien im ästhetischen Kontext programmieren lernen. Seit 2001 untersuchen wir am IMIS ob ein pädagogischer Mehrwert durch den Einsatz von körper- und raumbezogenen digitalen Medien entsteht (Winkler / Kritzenberger / Herczeg 2002).

Literatur

DeLoache, J.S., Uttal, D.H., Pierroutsakos, S.L. (1998). *The Development of early Symbolization: Educational implications*. Learning and Instructions. Band 8, S. 325.

Donson, S. (2003). *The Internet of Things*. The Guardian, Thursday, 9th October 2003. [<http://www.guardian.co.uk/technology/2003/oct/09/shopping.newmedia>]

Freinet, C. (1998). Pädagogische Werke (2 Bände) Paderborn, Schöningh.

Froebel, F. (1982). Ausgewählte Schriften. Bd. 4. Hoffmann, E. (Hrsg.): *Die Spielgaben*. Stuttgart, Klett-Cotta.

Ginsburg, H., Opper, S. (1993). *Piagets Theorie der geistigen Entwicklung*. Stuttgart, Klett-Cotta.

Ishii, H. (2008). Tangible Bits: Beyond Pixels. Proceedings of the Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction (TEI'08), Feb 18-20, 2008, Bonn, Germany.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. und Kishino, F. (1994). *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum*. SPIE Vol. 2351-34, Telemanipulator and Telepresence Technologies.

Papert, S. (1990). *Children, Computers and powerful Ideas*. New York, Basic Books.

Scharf, F. (2007): *Tangicons: Algorithmic Reasoning in a Collaborative Game for Preschool Children*, Studienarbeit, IMIS, Universität zu Lübeck.

Scharf, F., Winkler, T. and Herczeg, M. (2008): *Tangicons: algorithmic reasoning in a collaborative game for children in kindergarten and first class*. In: Proceedings of ACM IDC08 Interaction Design and Children 2008. S. 242-249, online: <http://doi.acm.org/10.1145/1463689.1463762>.

Montemayor, J. (2003). *Physical Programming: Tools for Kindergarten Children to Author Physical Interactive Environments*. *Dissertation, University of Maryland*.

Montessori, M. (1969). *Die Entdeckung des Kindes*. Freiburg, Herder.

Weiser, M. (1991). *The Computer for the 21st Century*. Scientific American 09-91. [<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>]

Winkler, T., Kritzenberger, H., Herczeg, M. (2002). *Mixed Reality Environments as Collaborative and Constructive Learning Spaces for Elementary School Children*. Denver: ED-MEDIA 2002.