

Einleitung

„Mental imagery is remarkably able to substitute for actual perception ... having been incorporated into our perceptual machinery by eons of evolution in a three-dimensional world.“ – Roger N. Shepard

Der Begriff „Vorstellung“ hat zu allen Zeiten die Menschheit bewegt. Die begriffsgeschichtliche Entwicklung zieht sich weit reichend durch viele Forschungsdisziplinen, insbesondere durch die Philosophie, Psychologie und Mathematik.

Sowohl Psychologen als auch Mathematikdidaktiker beschäftigen sich im Rahmen dieser Thematik mit der Beschreibung und der gezielten Förderung von Raumvorstellung und ihrer Entwicklung.

Mit Blick auf den Mathematikunterricht wird in der Mathematikdidaktik ein Zusammenhang der Raumvorstellung mit dem Einsatz „Neuer Medien“ diskutiert: Die Bildungsoffensive „Schulen ans Netz“ stellt zu Beginn der 2000-er Jahre die Didaktiker der Schulen und Hochschulen auch für den Mathematikunterricht an Grundschulen vor neue pädagogisch-(fach-)didaktische Herausforderungen.

„(Wie) lässt sich der Computer konzeptionell und didaktisch sinnvoll in Unterrichtsprozesse einbinden?“

An diese übergeordnete (Leit-) Fragestellung schließen sich vielfältige potentielle Arbeitsbereiche (insbesondere für den Mathematikunterricht der Grundschule) an:

- Forschungsergebnisse zum konzeptionell und didaktisch sinnvollen Einsatz sowie zum Einfluss und zur Wirksamkeit des Computereinsatzes sind nach wie vor nur punktuell vorhanden.
- Fachdidaktische Wirkungsforschung ist kaum vorhanden.
- Fragen zur Einbindung und zu den Einflüssen Neuer Medien in Lehr- Lernprozessen lassen sich bei Weitem noch nicht hinreichend beantworten.

Als einer der Vorreiter in der Mathematikdidaktik setzt sich Günter Krauthausen seit Ende der 80-er Jahre mit Fragen zum Computer- und Softwareeinsatz im Mathematikunterricht der Grundschule auseinander. Die Tatsache, dass er in

seinem Hauptvortrag auf der Bielefelder GDM-Tagung 2005 in seinem Resümee erneut auf seine 14 Jahre alte AWARE-Strategie als *Gebot der Stunde* verweist (vgl. auch Padberg 2005, Radatz et al. 1999, S. 28f) und dezidierte Arbeiten zur Wirkungsforschung bezüglich des Computereinsatzes einfordert, verdeutlicht den immer noch akuten Forschungsbedarf.

Vielmehr noch: In einer seiner jüngeren Veröffentlichungen weist Krauthausen (2008) mit Nachdruck darauf hin, dass computerunterstütztes Mathematik-Lernen dem Primat der Didaktik zu gehorchen habe, und fordert die mathematikdidaktische Kommunität erneut auf, sich diesem Forschungsgebiet zu widmen:

„Gewiss, es gibt diverse Praxisberichte, aber immer noch findet man allzu unkritische Euphorie. Es gibt diverse Handbücher zum Computereinsatz in der Grundschule – meist von Pädagogen/ Psychologen, keines aus der Mathematikdidaktik (ganz anders als in der Sekundarstufe). Auffallend aber ist bei diesen grundschulbezogenen Werken, dass dort entweder Mathematik gar nicht vorkommt oder aber in höchst fragwürdiger Weise, d.h. recht weit entfernt vom fachdidaktischen Diskussionsstand. [...] Dass der Computer das Lernen tatsächlich befördert, ist bislang eher eine Hoffnung als eine tragfähige Tatsache. Eine Wirkungsforschung, die uns eine hinreichend verlässliche Effizienz bei gleichzeitig gesundem Verhältnis von Aufwand und Nutzen, also einen medienspezifischen Zusatznutzen des Computereinsatzes nachweisen würde, gibt es kaum. Und wie ist die Ernüchterung in den USA und Großbritannien einzuordnen, wo bereits die Computer wieder aus den Klassenzimmern geräumt werden? (Popp 2007)“ (Krauthausen 2008, S. 209).

Abbildung 1: AWARE-Strategie nach Krauthausen

- | |
|---|
| <p>A Anforderungen definieren
W Warten können
A Argumente fordern
R Ressentiments vermeiden
E Euphorien verhindern</p> |
|---|

Diese insgesamt unbefriedigende Forschungslage liefert die Ausgangssituation meiner Forschungen an der Schnittstelle zwischen Psychologie, Medien- und Mathematikdidaktik. Die vorliegende Arbeit geht der folgenden (Leit-) Frage nach: Welchen Einfluss können Computeranimationen auf die Raumvorstellungsentwicklung in der Grundschule haben?

Im ersten Kapitel stelle ich relevante Forschungsergebnisse zu den Themen „Raumvorstellung“ und „Vorstellung“ im Grenzbereich zwischen Psychologie und Mathematikdidaktik dar.

Im zweiten Kapitel gehe ich auf die Forschungssituation hinsichtlich des computerunterstützten Lernens im Mathematikunterricht der Grundschule ein.

Der Begriffsapparat der „Mentalen Modelle“ wird zur Beschreibung von Kognitionsentwicklungen im Kap 1.2.3 entfaltet. Die Cognitive-Load-Theorie (Kap. 2.2) liefert einen Rahmen zur Beschreibung von kognitiven Be- bzw. Überlastungen. Mit der „facilitating function“ und der „enabling function“ werden zwei unterschiedliche verständnisunterstützende Funktionen von Animationen hervorgehoben, die aus einer Reduktion des Cognitive Loads resultieren. Diese drei Perspektiven bilden meine Grundlage zur Analyse des Lernens mit Animationen.

Im dritten Kapitel entwerfe ich den methodischen Rahmen der empirischen Untersuchung. Anhand von problemzentrierten Intensiv-Leitfadeninterviews soll der von Grundschulern subjektiv empfundene Einfluss von Computeranimationen erhoben werden. Als Gesprächsgrundlage dienen Aufgabenstellungen zu (Würfel-) Netzen, die jeweils mittels Material (ausgeschnittene Netze und zusammensteckbare Plastikquadrate), am Computerbildschirm und durch aufgezeichnete Netze auf Papier dargeboten werden.

Im vierten Kapitel werden Ergebnisse der Analyse, Interpretation und Sortierung von Einzelfällen dargestellt. Dabei werden (überindividuelle) Verhaltensweisen herausgearbeitet und unter der Perspektive der Cognitive-Load-Theorie interpretiert. Vor diesem Hintergrund beschreibe ich den sich verändernden Einfluss von Computeranimationen auf die Raumvorstellungsentwicklung über den gesamten Lernprozess. Als zentral zeichnen sich die unterschiedlichen kognitiven Anforderungen bei der „Beobachtung von Fremdhandlungen“ im Vergleich zur „simultanen Durchführung und Beobachtung eigener Handlungen“ ab.

Schließlich werden im letzten Kapitel Konsequenzen für die Analyse und Gestaltung mathematischer Lehr-Lernprozesse formuliert.

Zur einfacheren Lesbarkeit verwende ich das generische Maskulinum.

Einfluss von Computeranimationen auf die
Raumvorstellungsentwicklung

Huhmann, T.

2013, XII, 201 S. 31 Abb., 4 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-03546-4