

Patrick MEIER, Root,

Wirkungsstudie zum Einsatz mathematischer Clips unter dem Kompetenzaspekt „Erforschen und Explorieren“

Die Masterarbeit „Wirkungsstudie zum Einsatz mathematischer Clips im Kompetenzaspekt Erforschen und Explorieren“ basiert auf einer quantitativen Studie mit dem Einbezug von Filmen aus dem Projekt „VITAL Maths“ (Visual technologie for the autonomous learning of mathematics). Das Projekt VITALMaths entstand in enger Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW (Prof. Dr. Helmut Linneweber-Lammerskitten) und der Rhodes University in Südafrika (Prof. Dr. Schäfer und Dr. Samson) und verfolgt das Ziel, visuelle Technologien für das selbstständige Lernen in Mathematik zu entwickeln um eine nachhaltige Entwicklung des Mathematikunterrichts und der Mathematikdidaktik in Südafrika und in der Schweiz sicher zu stellen. Zum Einsatz kamen kurze mathematische Video Clip Animationen.

Die Studie wurde an 14 Klassen der Sekundarstufe I und einer 6. Klasse der Primarstufe mit 308 Lernenden (N=308) an ausgewählten Schweizer Schulen der Kantone Basel-Stadt, Baselland, Solothurn, Aargau und Luzern durchgeführt. Sie baute auf einem Pretest zur Normierung der Kontroll- und Experimentalgruppe auf und endete mit einem Posttest unter dem Kompetenzaspekt „Erforschen und Explorieren“ mit einer nach oben offenen Punkteskala. Die Experimentalgruppe arbeitete zwischen den beiden Testdurchführungen mit ausgewählten Clips aus VITAL Maths. Zur Kontrollgruppe gehörten 80 Lernende (N=80), die Experimentalgruppe bestand aus 228 Lernenden (N=228).

Es zeigte sich, dass im Pretest die Differenz der Gruppenmittelwerte der erreichten Punkte bei 0.31 Punkte (1.85 %) lag. Beide Gruppen hatten für die weitere Studienarbeit gleiche Voraussetzungen. Zur Prüfung der Resultate im Posttest wurde eine Varianzanalyse durchgeführt. Es ergab sich ein signifikanter Unterschied ($F(1,305)=16.288$; $p<.01$) in der Erreichung der Gesamtpunktzahl beim Abschlusstest. Die Effektstärke betrug 0.051. Die Experimentalgruppe (N=228) erreichte eine um 30.53 % bessere Gruppenmittelwertleistung.

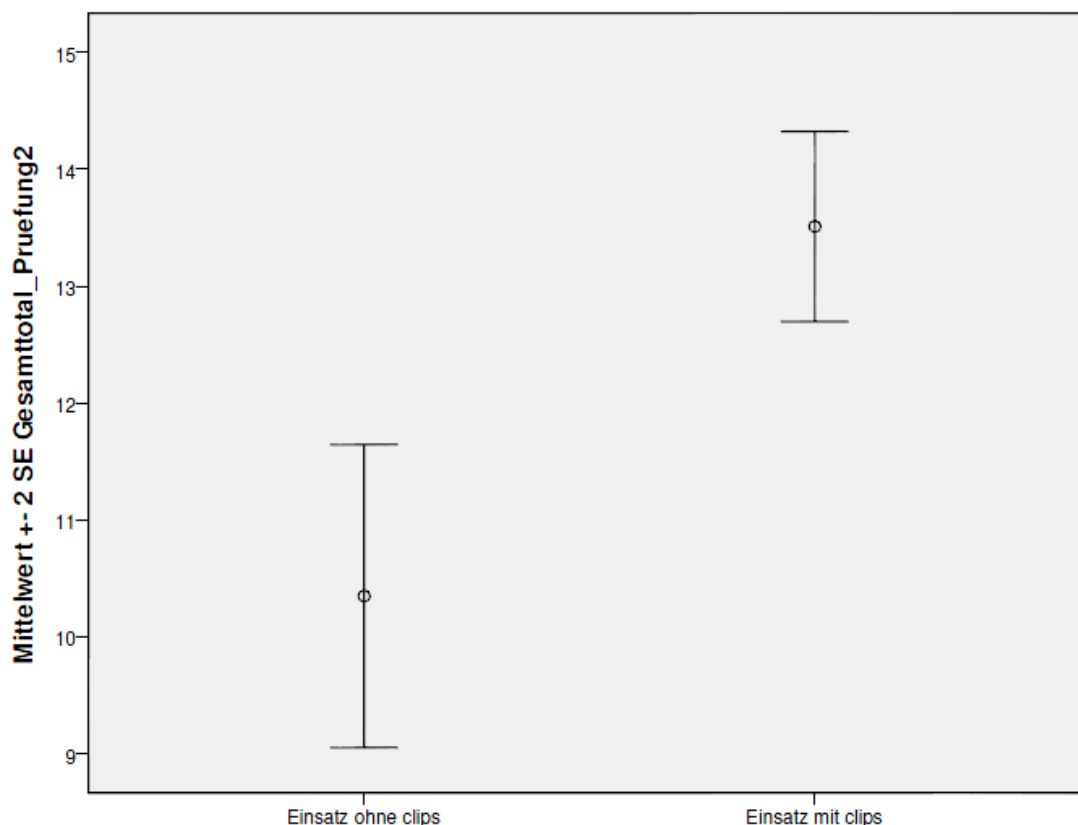


Abbildung 1: Varianzanalyse Einsatz mathematischer Clips

Es zeigte sich, dass der Einsatz von ausgewählten Clips aus VITAL Maths den Kompetenzaspekt „Erforschen und Explorieren“ erfolgreich ansprechen konnte. Als Nebeneffekt wurde erkannt, dass der Einsatz der Clips individualisiertes Lernen fördert.

Erforschen und Explorieren im Mathematikunterricht

Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, welche Voraussetzungen für den Unterricht gelten müssen, damit im Kompetenzaspekt „erforschen und explorieren“ erfolgreich gearbeitet werden kann. Zwei Bereiche sind dafür entscheidend: Die Voraussetzung der Lernenden und die Beschaffenheit des Umfeldes, wie die Klassensituation, jedoch auch räumliche und materielle Gegebenheiten.

„Kinder wie Wissenschaftler, suchen nach Erklärungen für Phänomene der belebten und unbelebten Natur“ (Sodian, Thoermer, & Koerber, 2008, S. 29). Sie erkunden die Umwelt und bilden eigene Theorien, wie Sachverhalte sich erklären lassen. Können Kinder jedoch bereits wissenschaftlich Denken? Den Begriff „Kind als Wissenschaftler“ prägte Piaget (1958) (Koerber, 2006), wobei er der Ansicht war, dass sich „wissenschaftliches Denken“ als Fähigkeit erst in der Adoleszenz entwickle. Im formal-

operatorischen Stadium nach Piaget zeigen Kinder und Jugendliche Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Denken. In Anlehnung an Koerber (Koerber, 2006) kann festgehalten werden, dass bereits Vorschulkinder über „grundlegende Fähigkeiten im Bereich des formal-wissenschaftlichen Denkens“ verfügen, wenn „klare, eindeutige Daten gezeigt werden und sie selber keine gegenteilige Hypothese“ haben (Koerber, 2006, S. 198). „Erforschen und Explorieren“ ist entsprechend nicht nur Erwachsenen vorbehalten, sondern kann von Kindern durchgeführt werden. Für das Projekt VITAL Maths heisst dies, dass bereits Lernende der 5./6. Klasse (bei geeigneter Fragestellung) Antworten auf gestellte Forschungsfragen geben können und Filme aus VITAL Maths nicht nur der Sekundarstufe I und folgenden Stufen vorbehalten sein müssen. Die LOGIC¹-Erkenntnisse stärken den Einsatz von Clips aus VITAL Maths an der Grundschule. *„Dies ist vereinbar mit einem moderat konstruktivistischem Unterricht, in dem Elemente des Konstruktivismus (hohe Eigenaktivität des Schülers, Bezug zu Alltagsproblemen, Kooperation der Schüler untereinander, Ermutigung zur aktiven Umstrukturierung von Misskonzepten) mit instruktionspsychologischen Ansätzen wie Strukturierungselementen [...] gekoppelt werden.“* (Koerber, 2006, S. 199) In den Filmen werden gezielte Fragen gestellt, so zum Beispiel „Ist das bloss Zufall?“ (Film Summe von Kubikzahlen), „Kann dies auch mit Zahlen mit drei Ziffern gemacht werden?“ (Film: Produkte bilden Rechtecke), „Kannst Du es sehen, wieso es immer funktioniert?“ (Film: Konsekutive ungerade Zahlen) usw. Das formal-wissenschaftliche Denken ist eine Kompetenz, welche für die Erschliessung von Wissen im naturwissenschaftlichen Bereich sehr wichtig ist. So fordert den auch Koerber *„formal-wissenschaftliches Denken im Vor- und Grundschulalter ernst zu nehmen und die Schüler in altersadäquater Form an den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess heranzuführen“*. (Koerber, 2006, S. 200)

Zur Infrastruktur und Beschaffenheit des Forschungsplatzes bezüglich "Clips aus VITAL Maths" gilt die Computernutzung (nur im Schweizer Forschungsarrangement) als zentrale Vorbedingung. Der Forschungsauftrag könnte jedoch, wie dies in Südafrika praktiziert wurde, mit anderen Abspiegelgeräten auch erfüllt werden. Von Vorteil erscheint auch, wenn genügend Platz für die Entwicklung von Exponaten geschaffen werden kann, damit mit Papier und Schreibutensilien, wie auch mit Schere und Bastelmaterialien "Ahnungen" manifestiert oder verworfen werden können. Zusammengefasst soll der Arbeitsplatz so eingerichtet werden, dass dem "freien,

¹ LOGIC ist eine Längsschnittstudie aus dem Jahre 1999. Es wurde untersucht wie sich Experimentierstrategien von Menschen zwischen ihrem 8. bis zum 21. Geburtstag entwickeln.

forschenden Geist" möglichst wenige Hindernisse in den Weg gelegt werden.

Da am Projekt diverse Klassen mit unterschiedlichen Leistungsniveaus beteiligt waren, sollten die möglichen Studienresultate bereits im Vorfeld diskutiert werden können. Reiss & Hartmann führten aus, dass Förderprogramme, zu denen auch VITAL Maths zählen dürfte, erfolgreich sein können, wenn ein niedriges Leistungsniveau vorhanden war: „*Einige Untersuchungen bestätigen die These, dass Förderprogramme insbesondere dann erfolgreich sind, wenn vorher ein eher niedriges Leistungsniveau vorhanden war*“ (Reiss & Albrecht, 1994) (Hartmann & Reiss, 2000, S. 85). In der Wirkungsstudie beeindruckten Gesamtergebnisse von Klassen eines tieferen Einstufungsniveaus durch teilweise bessere Resultate der Leistungen von Klassen in höheren Anforderungsniveaus.

Literatur

- Hartmann, J., & Reiss, K. (2000). Auswirkungen der Bearbeitung räumlich-geometrischer Aufgaben auf das Vorstellungsvermögen. In D. L. Brünken, *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung : aktuelle Ergebnisse empirischer pädagogischer Forschung* (S. 85 - 94). Münster: Waxmann.
- Koerber, S. (Juni 2006). Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens bei 4 bis 8 Jährigen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 2, S. 192 - 201.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2010). *Basisstandards für die Mathematik*. Bern: EDK.
- Linneweber-Lammerskitten, H. (10. 10 2010). *Der Einsatz von Kurzfilmen als Einstieg in Experimentier- und Explorationsphasen*. Abgerufen am 10. 10 2010 von [www.mathematik.tu-dortmund.de](http://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2009/Beitraege/LINNEWEBER_Helmut_2009_Kurzfilme.pdf): http://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/media/BzMU/BzMU2009/Beitraege/LINNEWEBER_Helmut_2009_Kurzfilme.pdf
- Linneweber-Lammerskitten, H. (10. Oktober 2009). *VITAL Maths - ein gemeinsames Forschungs- und Entwicklungsprojekt Schweiz Südafrika*. Abgerufen am 09. Dezember 2011 von [mathematik.tu-dortmund.de](http://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/bzmu2011/_BzMU11_2_Einzelbeitraege/BzMU11_LINNEWEBER_H_VITALmaths.pdf): http://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/bzmu2011/_BzMU11_2_Einzelbeitraege/BzMU11_LINNEWEBER_H_VITALmaths.pdf
- Linneweber-Lammerskitten, H. (2011). Workshop: Der Lernstick als Hilfe zur Binnendifferenzierung im Mathematikunterricht. In H.-U. Grunder, *mLearning in der Schule: Der Lernstick als Lerninstrument* (S. 75 - 84). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Sodian, B., Thoermer, C., & Koerber, S. (2008). Das wissbegierige Kind. In L. Fried, *Das wissbegierige Kind* (S. 29 - 36). Weinheim, München: Juventa.

Links:

Projekt VITALmats: <http://www.ru.ac.za/vitalmaths/>

Masterarbeit: http://meierpatrick.ch/unterlagen/MA_120221_Meier%20Patrick.pdf