

Silke LADEL, Schwäbisch Gmünd

Eine empirische Untersuchung aktueller Lernsoftware im Mathematikunterricht der ersten und zweiten Grundschulklasse

1. Einleitung

Bereits seit einigen Jahren wird der Computer im Mathematikunterricht der Grundschule von Lehrerinnen und Lehrern genutzt. Die meisten Pädagogen sind davon überzeugt, dass der Computer viele Vorteile bietet und im schulischen Alltag der Kinder nicht mehr fehlen darf. Die Fragen heutzutage lauten nicht mehr „ob“ man den Computer in der Grundschule einsetzen soll, sondern vielmehr „Wie soll der Einsatz konkret aussehen?“ und „Welche Software ist für den Einsatz im Klassenzimmer sinnvoll?“ Die folgende Untersuchung trägt zur Beantwortung dieser Fragen bei, indem sie zum einen konkrete Einsatzmöglichkeiten des Computers im Unterrichtsalltag mit einbezieht und zum andern die Ergebnisse in die Entwicklung einer dynamischen Software münden, die die Möglichkeiten der Technik nutzt.

2. Forschungsfragen

Abgesehen von allgemeinen Kriterien für Lernsoftware, wurden nach mathematik-didaktischen Kriterien sowie der konkreten und unkomplizierten Einsatzmöglichkeit im Unterricht die drei Lernsoftwares „Blitzrechnen“, „Mathematikus“ und „Die Förderpyramide“ jeweils für die erste und zweite Schulstufe ausgewählt und anhand der im Folgenden genannten Forschungsfragen untersucht.

Forschungsfragen:

1. Welche Aufgaben werden bevorzugt? Welche Aufgaben werden ausgelassen?
2. Werden die Hilfestellungen des Programms in Anspruch genommen? Wann? Sind sie auch wirklich hilfreich? Welche Bedeutung kommt dem PC beim Lösen der Aufgaben zu?
3. Welche Fehler werden gemacht?
4. Welche Schwierigkeiten treten auf?
5. Welche Rolle spielen bestimmte Softwareaspekte (Effekte)?
6. Findet eine Kommunikation über Mathematik statt? Welche Anlässe regen eine Kommunikation an? Über welche Themen wird kommuniziert? Welche Art der Kommunikation wird beobachtet? Wie

wird mathematisch kommuniziert? Ist dabei eine Entwicklung zu beobachten?

7. Werden Gesetzmäßigkeiten erkannt und zur Lösung genutzt?
8. Findet ein Lernzuwachs in Bezug auf bestimmte mathematische Kompetenzen statt? Worin besteht er?

3. Untersuchungsdurchführung

Insgesamt wurden 60 Schülerinnen und Schüler aus drei ersten und vier zweiten Klassen in fünf verschiedenen Schulen zur Beobachtung ausgewählt. Die Kinder arbeiteten von Oktober bis Dezember 2006 über einen Zeitraum von insgesamt 10 Wochen an immer derselben Software. Je vier Teams aus einer Klasse (mit einer Ausnahme sechs Teams) arbeiteten zwei Mal in der Woche jeweils ca. 15 min am Computer. Die räumlichen Bedingungen gestalteten sich unterschiedlich. Je nach Größe der Klassenzimmer wurden die Tablet-PCs im Klassenzimmer oder außerhalb aufgebaut. Die Untersuchung fand zur selben Zeit wie der alltägliche Unterricht statt und war in diesen, meist in Form von Stationenarbeit oder Freiarbeit, integriert.

4. Auswertungsmethoden

Quantitative Daten

Die Daten des Betreuertools der „Förderpyramide 1 und 2“ zum Lernfortschritt, zur Anzahl der gelösten Aufgaben, zur Bearbeitungszeit, zur Anzahl der Fehler und der Fehlerquote in Prozent wurden nach jeder Sitzung per Screenshot festgehalten und gespeichert und abschließend in verschiedenen Tabellen verarbeitet.

Qualitative Daten

Der Großteil der Auswertung erfolgte als Qualitative Inhaltsanalyse mit Hilfe der Software MAXQDA2. Zuerst wurden anhand der Screencorder-Aufnahmen die Gespräche der Teams transkribiert und die dazugehörigen Tätigkeiten notiert. Anschließend wurden entsprechende Textausschnitte Kategorien zugeordnet, wobei sich die Hilfen der Software, je nach verwendeter Software, leicht unterscheiden.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Ergebnisse zu den in Punkt 2 genannten Forschungsfragen:

Zu 1. Die Beliebtheit von Aufgabentypen richtet sich bei den Schülerinnen und Schülern hauptsächlich nach ihren mathematischen Kompetenzen, es lassen sich jedoch Unterschiede in der Art der Begründung feststellen. Software-spezifische Effekte beeinflussen v.a. schwächere Kinder. Übungen, bei denen sich die Kinder mit anderen oder dem Computer messen können sind unabhängig vom mathematischen Sachverhalt sehr beliebt.

Zu 2. Arbeiten die Kinder zu zweit am PC, so wird als erstes meistens der Partner um Hilfe gefragt. Weiß auch dieser nicht weiter, so wünschen sich die Schülerinnen und Schüler vom Programm eine Hilfe bezogen auf die Lösung der speziellen Aufgabe. Hilfen zur Aufgabenstellung werden nach einer gewissen Zeit nicht mehr benötigt und auch die Plättchen mit dem Zwanzigerfeld als Hilfe werden nur selten in Anspruch genommen.

Zu 3. Bei der Software „Die Förderpyramide“ wurde bezüglich der folgenden Aufgabentypen eine erhöhte Fehlerquote festgestellt: Sachrechnen, räumliche Vorstellung, Addition/Subtraktion. Bei letzterem wurden vermehrt Fehler gemacht, wenn mehrere Faktoren vorhanden waren oder die gesuchte Zahl variierte. Außerdem verwechselten die Kinder häufig Rechenzeichen und Rechenoperationen miteinander, z.B. die Addition und Subtraktion, „ist größer als“ und „ist kleiner als“ oder Verdoppeln und Halbieren. Im Zusammenhang mit dem Computer trat häufig eine Zahleninversion auf.

Zu 4. Schwierigkeiten mit dem Computer wurden nur sehr selten beobachtet. Bezüglich der Software sorgten v.a. die unterschiedlichen Arten der Lösungseingabe für Probleme. Des Weiteren machten Kinder mit Absicht Fehler, um sich bei manchen Aufgabentypen eine Aufgabe noch mal anhören oder ansehen zu können. Ganze Aufgabentypen wurden von Kindern teilweise doppelt und dreifach bearbeitet, da sie keinen Überblick darüber hatten. War die Bearbeitung einer bestimmten Anzahl von Aufgaben nicht vorgegeben und hatten die Kinder auch kein Ziel (Effekt oder Zeit) vor Augen, so sprangen sie häufig hin und her. Dieses Springen wurde außerdem bei der Suche nach bestimmten Aufgabentypen beobachtet.

Zu 5. Kinder sehen sich gerne den Stand ihrer Arbeit an und vergleichen sich auch gern mit anderen Kindern. Dies hat beides Auswirkungen auf die Wahl der Aufgaben, ebenso wie die Hintergrundbilder. Diese werden von den Schülerinnen und Schülern verstärkt wahrgenommen. Effekte, die den Kindern gefallen, führen als Fehler-Rückmeldung dazu, dass die Kinder mit Absicht falsche Antworten geben. Die Verpackung der Aufgaben in

eine Rahmenhandlung mit einem bestimmten Ziel sorgt für eine länger anhaltende Motivation.

Zu 6. Wenn eine Kommunikation stattfand, dann war diese größtenteils auf den Partner beschränkt, wobei selten über Außerschulisches gesprochen wurde. Hauptsächlich wurden die Lösungen der Aufgaben genannt, was die Art der Software mit sich bringt. Außer die Wahl der Aufgaben abzusprechen, wurde in wenigen Fällen auch argumentiert und begründet. Hierzu nahmen die Schülerinnen und Schüler häufig ihre Hände zu Hilfe.

Zu 7. Das Kommutativgesetz wurde von den Schülerinnen und Schülern sehr oft, v.a. unbewusst, erkannt und zur Lösung der Aufgaben genutzt. Auch die Konstanzsätze wurden von den Kindern erkannt, allerdings meistens erst im Nachhinein.

Zu 8. In Bezug auf die „Förderpyramide“ konnten Verbesserungen im Bereich der „Basalen Teilfertigkeiten“, sowie im Bereich des „Rechnerischen Denkens“ festgestellt werden. Kein Lernzuwachs fand im Bereich der „Mathematischen Fertigkeiten“ statt.

Ergebnisse sowie Details zur Untersuchung werden in den nächsten Wochen in einem ausführlichen Untersuchungsbericht veröffentlicht.

Literatur

- [1] Kittel, A. (erscheint 2007): Klicken – Ziehen – Staunen – Ergründen. Dynamische Geometriesysteme in der Hauptschule. Eine interpretative Studie
- [2] Kittel, A., Beckmann, A., Hole, V, Ladel, S. (2005): Der Computer als Übungs- und Wiederholungsmedium im Mathematikunterricht – eine unterrichtliche Erprobung mit Tablet-PCs. In: Beiträge zum Mathematikunterricht, Bielefeld 2005, Hildesheim, Berlin (Franzbecker)
- [3] Ladel, S. (2006): Der Computer im Mathematikunterricht der Grundschule – eine unterrichtliche Erprobung in einer ersten Klasse. In: Beckmann, A. (Hg.): Ausgewählte Unterrichtskonzepte im Mathematikunterricht in unterrichtlicher Erprobung, S. 5 – 38.
- [4] Lorenz, J. (2000): Begleitheft Mathematikus Klasse 1. Braunschweig: Westermann-Verlag
- [5] Volz, U., Scheimann, G. u.a. (2004): Begleitheft Förderpyramide. Berlin: Cornelsen Verlag