

Markus MANN, Aschaffenburg

## ***iPod touch* vs. *TI-Nspire* – Unterrichtspraktische Erfahrungen mit aktuellen und zukünftigen Mathematikwerkzeugen**

Tablet-Computer bergen aufgrund ihrer Kompaktheit, Performanz und der Multitouch-Bedienung großes Potential für den Einsatz als Unterrichtswerkzeug. Mit der Veröffentlichung der App *iBooks 2* und dem zugehörigen Authoring-Tool *iBooks Author* bereitet Apple zudem im Januar 2012 den Weg hin zu multimedialen, interaktiven Schulbüchern, die mit Hilfe von Tablets in Schule und Unterricht eingesetzt werden können (Beuth, 2012). Welche Potentiale jedoch *iPod touch*, *iPad* oder *iPhone* sowie andere Smartphones und Tablet mit Multitouch-Bedienung für den Unterricht im allgemeinen und den Mathematikunterricht im speziellen bieten, ist bisher wenig erforscht.

Im Rahmen des hier vorgestellten Unterrichtsprojekts konnten Schüler zunächst mit einem *iPod touch* (mit Mathematik-Apps) und später mit dem CAS-Taschenrechner *TI-Nspire CAS* arbeiten. Im Anschluss erfolgten Beurteilung und Vergleich beider Geräte durch Schüler und Lehrkraft hinsichtlich ihrer Eignung für den Mathematikunterricht. Die Ziele, die mit diesem Schulversuch verfolgt wurden, waren das Sammeln von unterrichtspraktischen Erfahrungen mit der Multitouch-Bedienung des *iPod touch* und ein Vergleich bzgl. der Potentiale und der Akzeptanz der genannten Mathematikwerkzeuge.

### **1. Grundlagen**

Im Rahmen des bayerischen Modellversuchs M<sup>3</sup> wird seit 2003 der Einsatz von Taschencomputern (bzw. CAS-Taschenrechnern) im regulären Mathematikunterricht untersucht. Die Erfahrungen im langjährigen Einsatz zeigten, dass sich keine nennenswerten Unterschiede in Bezug auf händische bzw. kalkülhafte Rechenfertigkeiten zwischen CAS-Projektclassen und Kontrollklassen auf tun und dass es nicht zu einer Öffnung der „Leistungsschere“ kommt (Weigand, 2006). Dagegen lässt sich in den „CAS-Klassen“ eine größere Vielfalt an Lösungswegen beobachten. Häufig wird dort der Rechner zum Visualisieren, Kontrollieren und in der Unterstützung des Lernens genutzt (als „Lernwerkzeug“) und es konnte ein deutlich erhöhter Anwendungsbezug beobachtet werden (Bichler, 2010).

Der CAS-Rechner übernimmt beim Mathematiklernen langwierige und häufig wiederkehrende Berechnungen und schafft damit Freiräume für Übungen und Verständnisfragen. Viele Zusammenhänge lassen sich im Unterricht selbst entdecken und erforschen, experimentelles Arbeiten wird

gefördert. Ermöglicht wird dies dadurch, dass der CAS-Rechner im Unterricht immer dann zur Verfügung steht, wenn ein Schüler ihn benötigt wird. Da sich Tablet-Computer, Smartphones bzw. *iPods* durch die Installation entsprechender Apps ebenfalls mit einem CAS oder einem Funktionsplotter ausstatten lassen, ergibt sich die Frage, ob sich vergleichbare Vorteile bzw. Potentiale auch mit diesen Geräten im Mathematikunterricht nutzbar machen lassen.

## 2. Durchführung des Schulversuchs

Im Rahmen eines Schulversuchs wurden der *iPod touch* und der CAS-Rechner *TI-Nspire CAS* für mehrere Wochen im regulären Mathematikunterricht eingesetzt. Der Einsatz des *iPod touch* fand in zwei Phasen statt: in Phase I wurde eine 10. Klasse (28 Schüler) eines bayerischen Gymnasiums im Schuljahr 2010/11 mit 18 *iPods* ausgestattet. Auf allen *iPods* waren ein wissenschaftlicher Taschenrechner ("Touch Calc"), ein Funktionsplotter ("Quick Graph") und ein CAS ("Pocket CAS lite") installiert. In dieser Phase erhielten die Schüler die Geräte für einen Zeitraum von fünf Wochen. Sie konnten die Geräte auch zu Hause z.B. für die Bearbeitung von Hausaufgaben nutzen. Nach Abschluss der ersten Testphase wurden Fragebögen mit Antworten in einer fünfstufigen Rating-Skala verteilt. Zusätzlich waren offene, verbale Kommentare möglich.

Auch in Phase II statteten wir eine 10. Klasse (30 Schüler; 15 Geräte) von Ende November bis Mitte Februar mit *iPods* aus. Im Anschluss wurde an alle Schüler dieser Klasse ab März mit dem *TI-Nspire CAS* ein Taschenrechner mit Computer Algebra System verteilt. Die Schüler hatten in dieser Phase somit die Möglichkeit, beide Geräte unmittelbar aufeinander folgend einzusetzen und direkt miteinander zu vergleichen. Zum Abschluss der zweiten Testphase wurde der Fragebogen aus Phase I um Fragen ergänzt, die auf den Vergleich von *iPod touch* und *TI-Nspire* abzielten.

In beiden Phasen konnten die Schüler den *iPod/TI-Nspire* jederzeit im Unterricht verwenden und zielgerichtet einsetzen. Unterrichtsmethodisch wurde dabei häufig in Partnerarbeit, erforschend und auch experimentell gearbeitet (vgl. auch Bichler, 2010). Auf inhaltlicher Ebene erfolgte die Behandlung des Lehrplaninhalts „Ausbau der Funktionenlehre“ (u.a. Symmetrie, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Verhalten im Unendlichen, Funktionsgraph). Hierbei stellt ein Funktionsplotter ein äußerst mächtiges und vielfältig nutzbares Werkzeug dar.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Das schnelle "Booten" des *iPod touch*, vergleichbar mit dem Start eines wissenschaftlichen Taschenrechners, erweist sich im praktischen Umgang sofort als sehr positiv. Aber auch die Multitouch-Bedienung ist bei der Untersuchung von Funktionen von großem Wert: Schüler können Funktionen „greifen“, „berühren“, haptisch und enaktiv erfassen. Zwar betrachteten die Schüler den *iPod* zunächst eher als Spielzeug, der Prozess der Instrumentation (bzw. Schematisierung, vgl. Weigand, 2006) begann jedoch unmittelbar. Insgesamt wurde der *iPod touch*, wie zu erwarten, sehr positiv aufgenommen, wie sich in folgenden Schülerkommentaren zeigt:

- "Ich ... fand es für den Mathematikunterricht sehr sinnvoll und anschaulich. Es wäre sicher auch für andere Fächer interessant."
- "Ich fand es sehr gut diese Möglichkeit der Mathematik zu erforschen, da es den ... Unterricht spannend und unterhaltsam macht."

Sehr positiv empfanden die Schüler die Möglichkeit, eine "schnelle Übersicht über Graphen" zu erhalten ("Ich fand es sehr praktisch, den Graphen sofort zu sehen."). Aber (selbst-)kritisch wurde auch auf das Problem hingewiesen, dass man "sich nicht von möglicherweise installierten Apps ablenken" lassen sollte (bzw. "Problem: Durch Spielereien wird man leicht abgelenkt"). Weitere Einschätzungen wurden innerhalb des Fragebogens mit einer fünfstufigen Rating-Skala (1: "trifft voll zu" ... 5: "trifft nicht zu") erfasst. Ein Auszug der Ergebnisse aus beiden Phasen können in Auszügen folgender Tabelle entnommen werden:

	<i>Phase I</i>	<i>Phase II</i>
Es fiel mir leicht, die installierten Mathematik-Apps auf dem <i>iPod touch</i> zu verwenden	2,26	2,72
Der Funktionsplotter half mir, mathematische Sachverhalte besser zu verstehen	2,13	2,72
Das Ablesen der Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen ist mit der Funktionsplotter-App gut möglich	1,65	2,97
Das Verhalten im Unendlichen (Grenzwertbetrachtungen) lässt sich leicht mit dem Funktionsplotter bestimmen	1,87	2,86
Aufgaben zur Funktionsuntersuchung sind für mich leichter, wenn ich den <i>iPod touch</i> verwenden darf	2,00	3,14

Insgesamt zeigte sich, dass der *iPod touch* in Phase I deutlich positiver beurteilt wurde als in Phase II. Dies verdeutlicht auch die Beantwortung der Frage: „Wenn ich mich zwischen *iPod touch* und Taschenrechner entscheiden müsste, würde ich lieber mit dem Taschenrechner arbeiten.“ Die Schüler aus Phase I tendieren hier leicht zum *iPod* (3,39), wohingegen die aus Phase II klar für den Taschenrechner votieren (1,86). Als Gründe hierfür sind der zeitliche Abstand zwischen Schulversuch und Befragung zu nennen: in Phase I wurde der Fragebogen unmittelbar nach Unterrichtseinsatz verteilt, in Phase II erst mit zeitlicher Verzögerung. Außerdem lernten die Schüler in Phase II auch den *TI-Nspire* kennen, der evtl. eine aus Schülersicht bessere Alternative darstellte. Der Vergleich von *iPod touch* und *TI-Nspire* zeigt auch, dass die Bedienoberfläche des *iPod touch* (1,41) und die Multitouch-Bedienung (1,52) gegenüber der Handhabung des *TI-Nspire* als wesentlich besser und intuitiver eingeschätzt wurden. Dennoch halten die Schüler den *TI-Nspire* für das bessere Mathematikwerkzeug: 24 Schüler würden den *TI-Nspire* bevorzugen, nur 3 Schüler dagegen den *iPod touch*.

#### **4. Fazit und Ausblick**

In Bezug auf Benutzeroberfläche, Multitouch-Bedienung und Rechengeschwindigkeit weist der *iPod touch* deutliche Vorteile gegenüber dem *TI-Nspire* auf. Das vorhandene Potential des *iPod touch* wird aber aktuell noch nicht voll ausgeschöpft: es fehlt an entsprechender (angepasster) Software (in Form von DGS- und CAS-Apps für den Mathematikunterricht), wie sie beispielsweise der *TI-Nspire* mitbringt. Über das entsprechende, große Potential als Lernwerkzeug verfügen auch *iPad*, *iPhone* und andere Smartphones bzw. Tablets.

Funktionsplotter mit Multitouch-Bedienung ermöglichen ein „neues Gefühl“ für Funktionen und ihre Eigenschaften. Funktionen werden für Schüler auch in ihrem Verhalten und ihrer Dynamik greifbar. Funktionsplotter können so zu mächtigen Werkzeugen werden. Welches Potential sich für den Lernprozess ergibt, wird in Zukunft noch zu erforschen sein. Gleiches gilt auch für das Lernpotential von multimedialen bzw. interaktiven Schulbüchern, welche sich mit multitouchfähigen Tablets darstellen lassen.

#### **Literatur**

- Beuth, P. (2012): Apple will Markt für Lehrbücher revolutionieren  
<http://www.zeit.de/digital/mobil/2012-01/apple-ibooks2-ibooks-author>, 19.01.2012
- Bichler, E. (2010): Explorative Studie zum langfristigen Taschencomputereinsatz im Mathematikunterricht (M<sup>3</sup>) am Gymnasium, Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 2010.
- Weigand, H.-G. (2006): Der Einsatz eines Taschencomputers in der 10. Jahrgangsstufe – Evaluation eines einjährigen Schulversuchs. JMD, 89-112.