

Thomas BORYS, Vincenzo FRAGAPANE, Mutfried HARTMANN, Fabian MUNDT, Karlsruhe

## **Apps im Mathematikunterricht**

Mobile Endgeräte wie z.B. Tablet-PCs oder Smartphones sind überall auf dem Vormarsch. So besitzen nach der aktuellen JIM-Studie 2013 (Jugend, Information, Multi-Media) des Medienpädagogischen Forschungsverbunds Südwest fast Dreiviertel der Jugendlichen zwischen 12 und 19 Jahren ein Smartphone. Tablet-PCs, auf denen in der Regel auch die gleichen Apps laufen, haben bereits 15% der Jugendlichen. Mobile Endgeräte sind aus medientechnischer Sicht die reinsten Tausendsassas. So können sie als Videokamera, Fotoapparat, Diktiergerät, Scanner, Fernseher, Computer, Buch etc. eingesetzt werden (vgl. Kirch, 2013).

Die breite Verfügbarkeit dieser Geräte eröffnen auch für den Mathematikunterricht neue Möglichkeiten. Neben Taschenrechnern, Tabellenkalkulationssystemen, Plottern, CAS und DGS sind es oft auch nicht direkt im Bereich der Mathematik angesiedelte Apps wie z.B. Spiele, die interessante mathematische Bezüge aufweisen. Bachmair, Friedrich und Risch stellen sich die Frage, warum man die Kompetenzen der Jugendlichen bezüglich dieses neuen Mediums nicht für einen „gezielten Bildungsprozess“ (vgl. Bachmair et al., 2011) nutzbar macht. Möchte man dies im Mathematikunterricht tun, ergeben sich viele Fragen, so z.B.:

- Wie kann man Apps mit Schüler/innen selbst erstellen?
- Welche Apps gibt es für den Mathematikunterricht?
- Wie findet man die richtige App für den Unterricht?

### **1. Projektbeispiel: App-Erstellung mit Schüler/innen**

An der PH Karlsruhe haben Studierende bereits selbständig eine App entwickelt. Die dabei entstandene App ist unter dem Namen Colourize im Appstore von Google und Apple kostenfrei erhältlich. Bei der Erstellung einer solchen App fallen viele unterschiedliche Tätigkeiten an. Damit die Studierenden arbeitsteilig vorgehen konnten, wurde für die Umsetzung der Idee ein Projektansatz gewählt.

Zurzeit wird dieser Ansatz auch in einer Hauptschule getestet. Angelehnt an die Produktionsstrukturen in der Game-Industrie konnten sich die Schüler/innen in folgende Projektgruppen einteilen: Artdesign, Leveldesign, Programmierung, Marketing, Sound und Projektmanagement. Programmiert wird mit der Software Stencyl. Bei dieser Software handelt es sich um ein leistungsfähiges Tool zur Spieleentwicklung, das den gleichen edu-In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 217–220). Münster: WTM-Verlag

kativen Ansatz wie Scratch verfolgt. Es ist geplant, das Spiel in den einschlägigen Appstores kostenfrei anzubieten.

## **2. Apps für den Mathematikunterricht**

Die Anzahl der Anwendungssoftware für Mobilgeräte bzw. mobile Betriebssysteme ist in den letzten Jahren rasant gestiegen. Im iTunes App-Store waren im Juli 2013 rund 900.000 Apps verfügbar. Google Play bietet knapp 1.000.000 Programme für Mobilgeräte mit dem Betriebssystem Android an. Zwar wurde nur ein Bruchteil dieser Apps für die Bereiche Bildung und Unterricht entwickelt, aber auch dort wird die Menge der angebotenen Apps zunehmend unüberschaubar. Für Lehrer, Schüler und Eltern ist die große Anzahl an Angeboten bei der Auswahl geeigneter Anwendungen eine Herausforderung. Dies gilt insbesondere auch für Apps aus dem Bereich Mathematik. Viele nutzen bei der Recherche die Suchfunktion der jeweiligen Anbieter und orientieren sich bei der Auswahl an Bewertungen, die Nutzer zu den entsprechenden Anwendungen dort hinterlegen. Bisher fehlt jedoch eine didaktisch konzipierte Orientierungshilfe, die Lehrer, Schüler und Eltern bei der Auswahl einer geeigneten Anwendung für den Unterricht unterstützt. Eine Datenbank mit Informationen zu den entsprechenden Anwendungen könnte diesem Problem entgegensteuern. Sowohl qualifizierte Lehrkräfte als auch Nutzer könnten die Programme gemeinsam nach sinnvollen Kriterien klassifizieren und bewerten. Exemplarisch für Anwendungen aus dem Bereich der Mathematik wird von einem Team an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe die mögliche Umsetzung einer solchen Datenbank untersucht und wissenschaftlich begleitet.

Ziel der Bemühungen ist die Entwicklung einer Online-Datenbank, die eine Hilfestellung zur zielgerichteten Auswahl von Apps für den Mathematikunterricht bietet. Zu diesem Zweck sollen Apps und deren relevante Daten akkumuliert und strukturiert werden. Diese Daten setzen sich zusammen aus allgemeinen Informationen – den Meta-Daten – der jeweiligen Anbieter (über die iTunes und GooglePlay Such-API<sup>1</sup>) und fachspezifischen didaktischen Informationen (Typ, Bewertungen, Kommentare, inhaltliche Schwerpunkte, Zielgruppe, etc.), die Nutzer der Apps (Lehrer, Eltern und Schüler) beisteuern.

Besondere Herausforderungen stellen dabei zum einen die Typisierung der Apps und zum anderen die Bereitstellung eines validen, aber gleichzeitig praktikablen Bewertungssystems dar. In der Literatur finden sich divergierende Ansätze für Kategoriensysteme, die Apps nach jeweils anderen Kri-

---

<sup>1</sup> API: application programming interface

terien unterscheiden. Diese Unterscheidungen können unter anderem im Hinblick auf die Instruktionmethode, den Grad der Lernkontrolle, den Grad der Interaktionsfreiheit oder im Hinblick auf die didaktische Konstruktion vorgenommen werden.

<b>Beispiele für Software-Kategoriensysteme</b>				
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Gibbs und Tschritzis (1994)	Bodendorf (1990)	Ferguson (1992)	Schulmeister (2007)	Gloor (1990)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktive Bildplattenanwendungen</li> <li>• Elektronische Spiele</li> <li>• Hypermedia-Browser</li> <li>• Multimedia Präsentationen</li> <li>• Multimedia Autorensystem</li> <li>• Multimedia Mail-Systeme</li> <li>• Desktop Video-Systeme</li> <li>• Desktop Conferencing-Systeme</li> <li>• Multimedia Service</li> <li>• Multimedia Produktionswerkzeuge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfe (Lernen durch Hinweise)</li> <li>• Passiver Tutor (selbstgest. Lernen)</li> <li>• Training (Lernen durch Üben)</li> <li>• Aktiver Tutor (angeleitetes Lernen)</li> <li>• Simulation (entdeckendes Lernen)</li> <li>• Spiel (unterhalten des Lernen)</li> <li>• Problemlösung (Learning by doing)</li> <li>• intelligenter Dialog (sokratisches Lernen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drill &amp; Practice</li> <li>• Tutorials</li> <li>• Simulations</li> <li>• Discovery Activities</li> <li>• Microworlds</li> <li>• Programming Environments</li> <li>• Application Tools</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drill &amp; Practice</li> <li>• Courseware</li> <li>• Präsentationen</li> <li>• KIOSK-Systeme</li> <li>• Guided Tours</li> <li>• Electronic Books</li> <li>• Hypertextsysteme</li> <li>• Simulationen</li> <li>• Interaktive Programme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drill &amp; Practice</li> <li>• Tutorials</li> <li>• Lernspiele</li> <li>• Simulationen</li> </ul>
<b>Keine spezielle Unterscheidung</b>	<b>Unterscheidung im Hinblick auf die Instruktionmethode</b>	<b>Unterscheidung im Hinblick auf den Grad der Lernkontrolle</b>	<b>Unterscheidung im Hinblick auf den Grad der Interaktionsfreiheit</b>	<b>Unterscheidung im Hinblick auf die didaktische Konstruktion</b>

Da in der Praxis eine trennscharfe Unterscheidung der Apps in definierte Kategorien nur in seltenen Fällen möglich ist, haben wir uns entschieden, die Apps in unterschiedliche *Typen* einzuteilen, die eine Mehrfachzuordnung erlauben. Diese von uns vorgenommene vorläufige Typisierung orientiert sich an den Einsatzmöglichkeiten und didaktischen Konstruktionen der Apps (vgl. Gloor, 1990).

<b>Typen von Apps</b>	
Virtuelles Modell	Trainer
Spiel	Tutorial
Werkzeug	Lernumgebung

Eine Akkumulierung und Strukturierung des App-Angebotes im Bereich des Mathematiklernens wird ohne gleichzeitige Qualitätskontrolle der Apps keinen hinreichenden Mehrwert darstellen. Eine valide Bewertung der Apps stellt aber eine noch größere Herausforderung dar als die der Typisie-

rung. Ein Bewertungssystem muss, wenn es einen Mehrwert gegenüber dem der App-Stores bieten soll, auf die spezifischen Herausforderungen für das Lernen oder Lehren von Mathematik angepasst und damit auch erheblich differenzierter sein. Dies führt zwangsläufig zu einer Gratwanderung zwischen sehr einfachen (damit unter Umständen wertlosen) Systemen und der Komplexität angemessenen (damit aber impraktikablen) Systemen. Es gibt dabei grundlegende Fragen zu berücksichtigen: Wer darf bewerten und für wen soll diese Bewertung gewinnbringend sein? Der zu erwartende riesige Strom an Neuentwicklungen spricht für ein offenes System, in dem nicht ausschließlich durch eine kleine Gruppe besonders kompetenter Bewerter evaluiert wird. In diesem Fall müssen Bewertungen in Abhängigkeit von Bewertertypen (etwa Schüler, Lehrer, Fachdidaktiker) getrennt zur Verfügung gestellt werden können. Welche Aspekte (etwa durch einfache Ordinalskalen) bewertet werden sollen, muss von der Bewertergruppe und deren spezifischen Kompetenzen abhängig gemacht werden. Unumgänglich für die Bewertung sind Freitextfelder, in denen die Bewertungen transparent gemacht werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für eine Datenbank zu Apps für das Lehren und Lernen von Mathematik dringender Bedarf besteht, viele Fragen bezüglich der Gestaltung allerdings noch ungeklärt sind. Entwicklungsfähig kann ein solches Projekt nur mit einer breiten Unterstützung der Community sein. Diese ist wiederum nur zu erwarten, wenn hinsichtlich der Gestaltung der Datenbank ein gewisser Konsens erzielt werden kann: Eine Herausforderung für die Zukunft.

## Literatur

- Bachmair, B.; Friedrich, K.; Risch, M. (2011): *Mobiles Lernen mit dem Handy*. Weinheim: Beltz-Verlag
- Bodendorf, F. (1990): *Computer in der fachlichen und universitären Ausbildung*. München: Oldenbourg
- Ferguson, D.L. (1992): *Computers in Teaching and Learning*. In: Scanlon, E./O'Shea, T. (Hrsg.): *New Directions in Educational Technology*, 96, S. 34-50. Heidelberg: Springer
- Gibbs, S.J.; Tschritzis, D.C. (1994): *Multimedia Programming: Objects, Environments and Frameworks*. Reading: Addison-Wesley
- Gloor, P.A. (1990): *Hypermedia-Anwendungsentwicklung. Eine Einführung mit Hypercard Beispielen*. Heidelberg: Springer
- Kirch, M. (2013): Entdeckung der Normalität – Tablet im Unterricht. *Lernen & Lehren*. 8/9, S. 20-24
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2013): *JIM Studie 2013*. Stuttgart
- Schulmeister, R. (2007): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme – Theorie, Didaktik, Design*. München: Oldenbourg