

Barbara KIMESWENGER, Markus HOHENWARTER, Linz

GeoGebraBooks für Tablets

Tablet Computer finden mehr und mehr Verbreitung und eignen sich auch gut für den Unterricht (siehe Abbildung 1), da sie einfach mit dem Finger zu bedienen sind, wenig Platz brauchen und lange Batterielaufzeiten haben. Öffnet man die seit Sommer 2013 verfügbare GeoGebra Tablet App, erscheint eine leere Datei und Lernende können eigene Konstruktionen erstellen oder Befehle in die Eingabezeile eintippen.



Abb. 1: Mathematik mit GeoGebra für Tablets begreifen (eigene Abbildung)

Dazu müssen Lernende bzw. Lehrende über Kenntnisse in der Handhabung des Programms, wie etwa den Gebrauch der Werkzeuge, verfügen. Vorgefertigte interaktive Arbeitsblätter benötigen im Gegensatz dazu weniger fundiertes Wissen über die Bedienung der Software selbst (vgl. Preiner, 2008). Die Ende 2011 gestartete Materialien-Tauschplattform www.geogebraTube.org umfasst mittlerweile (19.03.2014) bereits über 85 000 solcher frei verfügbaren interaktiven Arbeitsblätter zu verschiedenen Themen aus der Mathematik und den Naturwissenschaften. Von Beginn an gab es dabei die Möglichkeit, mehrere Arbeitsblätter zu privaten Sammlungen zusammenzufassen, also sehr einfache Mini-Lernpfade zu erzeugen. Daraus entstand der Wunsch auch größere Einheiten als Sammlung von Sammlungen bauen zu können.

GeoGebraBooks

Diese Idee wurde mit Jänner 2014 in sogenannten „GeoGebraBooks“ umgesetzt, die in mehreren Kapiteln jeweils eine Reihe von GeoGebra Arbeitsblättern umfassen. Auf GeoGebraTube können nun alle angemeldeten Benutzerinnen und Benutzer eigene GeoGebraBooks basierend auf vorhandenen Materialien erstellen. Dabei können sowohl eigene Arbeitsblätter wie auch jene von anderen Nutzerinnen und Nutzern verwendet und sehr einfach in Kapiteln organisiert werden. Die resultierenden GeoGebraBooks können entweder via Webadresse mit anderen geteilt oder als offline-Paket In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 611–614). Münster: WTM-Verlag

heruntergeladen werden und funktionieren sowohl auf traditionellen Computern wie auch auf Tablets und Smartphones – einzige Voraussetzung ist ein Webbrowser.

Wir haben nun begonnen, uns mit der Frage zu beschäftigen, wie entsprechende Materialien aussehen bzw. aufgebaut sein sollen, um sie für die Verwendung auf Tablets zu optimieren. So unterscheiden sich zum Beispiel die Bildschirmgröße und die Art der Bedienung dieser Geräte deutlich von der Arbeit mit einer Maus an einem großen Computermonitor auf einem Schreibtisch. Die Verwendung von Tablets erfordert daher meist entsprechende Anpassungen im Design der interaktiven Arbeitsblätter. Beispielsweise sollten Bedienelemente wie Schieberegler oder Eingabefelder im unteren Bereich eines Arbeitsblattes positioniert werden, um bei der Fingerbedienung nicht den Rest des Arbeitsblattes mit der Hand zu verdecken (vgl. Hohenwarter und Kimeswenger, 2013, S. 354ff). Aus solchen Überlegungen und ersten Erfahrungen mit Tablets im Unterricht ist etwa ein prototypisches GeoGebraBook mit Materialien für die 6. Schulstufe entstanden (siehe Abbildung 2). Seine Gestaltung wurde aber im Besonderen für die Nutzung auf Tablets und für die Bedienung mit Fingern adaptiert. Jedes GeoGebraBook enthält Kapitel, die mit einem Fingertipp ausgewählt werden können, wodurch eine Übersicht der zugehörigen dynamischen Arbeitsblätter erscheint. Zum Beispiel befindet sich im GeoGebraBook „KidZ – 6. Schulstufe“ im Kapitel „Brüche“ das Arbeitsblatt „Addition gleichnamiger Brüche“ (siehe Abbildung 2).

In diesem interaktiven Arbeitsblatt sollen Lernende unter anderem zur ikonischen Repräsentation zweier gleichnamiger Brüche in Form von Kreis-sektoren die symbolische Darstellung, also Zähler und Nenner der Brüche, in die freien Textfelder eingeben (vgl. Meier, 2009, S. 96ff; Bruner, 1971). Laut dem Prinzip der Interaktion der Darstellungsformen kann Wissen leichter behalten werden, wenn es in verschiedenen Darstellungsformen erworben wurde (vgl. Wittmann, 1981, S. 91; Zech, 1996, S. 106).

Hierbei handelt es sich um eine interaktive Übung, bei der Schülerinnen und Schüler direkte Rückmeldungen erhalten, wie gut sie eine konkrete Aufgabenstellung bearbeitet haben (vgl. Hohenwarter, 2006, S. 5).

The screenshot shows the GeoGebraBook interface for the topic 'Addition gleichnamiger Brüche'. On the left, a sidebar lists the contents of the book, including chapters on fractions, coordinate systems, symmetry, triangles, and right-angled triangles. The main workspace displays two circular fraction models: one with 5 red segments and 3 light red segments, and another with 5 blue segments and 3 light blue segments. Below these models is a mathematical equation: $\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$. A button labeled 'Neue Aufgabe' is visible in the workspace. The footer indicates the applet was created with GeoGebra and is part of the GeoGebraTube Team.

Abb. 2: GeoGebraBook für die 6. Schulstufe, www.geogebra.org/book/at/st6/

Solche interaktiven Arbeitsblätter können von jeder Benutzerin und jedem Benutzer auf GeoGebraTube in ein eigenes GeoGebraBook eingebunden werden. Falls gewünscht, kann das Arbeitsblatt auch kopiert und so eigene Fragestellungen ergänzt oder das Applet verändert werden.

An dieser Stelle möchten wir anmerken, dass derartige interaktive Arbeitsblätter den Unterricht und Hausübungen bereichern können, keinesfalls jedoch bewährte enaktive Materialien wie z.B. das Falten von Brüchen auf Papier ersetzen sollen oder können. Wichtig ist dabei immer der reflektierte Einsatz durch die Lehrperson, um zu entscheiden, an welcher Stelle im Unterricht welche Medien (Tafel, Papier, echte Modelle, Tablets, usw.) zum Einsatz kommen sollen.

Zukunft der GeoGebraBooks

Basierend auf den Rückmeldungen von Nutzerinnen und Nutzern sollen die GeoGebraBooks in den nächsten Monaten um neue Funktionen erweitert werden. Insbesondere ist geplant, die Möglichkeit zur Einrichtung eigener *Gruppen* (z.B. für Schulklassen) zu schaffen, sodass etwa eine Lehrperson ein GeoGebraBook nur mit der eigenen Klasse teilen kann. Damit soll das Arbeiten auf GeoGebraTube mit den eigenen Schülerinnen bzw. Schülern, das Organisieren, das Strukturieren und das Bereitstellen unterrichtsrelevanter Materialien erleichtert werden. Verwendete GeoGebraBooks sollen dabei im Laufe eines Schuljahres um weitere Kapitel und dynamische Arbeitsblätter ergänzt werden können. Ab welchem Zeitpunkt Inhalte freigegeben und daher sichtbar für ihre Schülerinnen und Schüler werden, sollen

Lehrerinnen und Lehrer flexibel entscheiden und nach dem eigenen Unterrichtstempo anpassen können.

Gruppen werden dann auch eine Weiterentwicklung in Richtung mathematischer Portfolios erlauben, also von GeoGebraBooks, deren Inhalte auch Schülerinnen und Schüler selbst mitgestalten können. Einerseits könnte eine Lehrperson ein GeoGebraBook mit Übungen so gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler darin selbst Konstruktionen erzeugen sowie ihre Arbeitsergebnisse speichern können. Damit hätte jede Schülerin und jeder Schüler eine eigene Kopie dieses GeoGebraBooks gleichsam eines eigenen mathematischen Portfolios, in dem neben GeoGebra Konstruktionen in Zukunft auch Texte, Bilder und Videos eingebunden werden können sollen. Andererseits soll es auch möglich sein, dass mehrere Schülerinnen und Schüler oder sogar eine ganze Klasse ein gemeinsames GeoGebraBook erstellen können, in dem alle gemeinsam ihre Materialien sammeln können.

Wie auch in der Entwicklung von GeoGebra werden die Details der zukünftigen GeoGebraBook-Funktionen stark von den Wünschen und Rückmeldungen der Nutzerinnen und Nutzer beeinflusst werden. Das grundlegende Ziel der Entwicklung bleibt jedenfalls, dass Lernende und Lehrende möglichst große Freiräume in der Gestaltung von GeoGebraBooks haben sollen, wobei sie aktiv mit dem System arbeiten und selbst kreativ sein können.

Literatur

- Bruner, J. (1971): Studien zur kognitiven Entwicklung. 1. Auflage. Ernst Klett: Stuttgart
- Hohenwarter, M. (2006): Dynamische und interaktive Materialien für den Mathematikunterricht. http://www.geogebra.org/publications/2006_nuernberg.pdf (28.02.2014)
- Hohenwarter, M.; Kimeswenger, B. (2013): Mathematik begreifen mit GeoGebra für Tablets. In: Brandhofer, G.; Ebner, M.; Micheuz, P.; Reiter, A. (Hrsg.): 25 Jahre Digitale Schule in Österreich. Österreichische Computer Gesellschaft: Wien, 353–358. <http://www.informatische-grundbildung.com/sommertagung-2013/tagungsband/oer/> (28.02.2014)
- Meier, A. (2009): realmath.de. Konzeption und Evaluation einer interaktiven dynamischen Lehr- Lernumgebung für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. Dissertation. Franzbecker: Hildesheim – Berlin
- Preiner, J. (2008): Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra. Dissertation. Universität Salzburg
- Wittmann, E.C. (1981): Grundfragen des Mathematikunterrichts. Vieweg: Braunschweig – Wiesbaden
- Zech, F. (1996): Grundkurs Mathematikdidaktik. Theoretische und praktische Anleitung für das Lehren und Lernen von Mathematik. 8. Auflage. Beltz: Weinheim