

Fachdidaktik meets digitale Medien



IMST NEWSLETTER

2 Einführung

9 Beiträge aus der Forschung

14 Beiträge aus der Praxis

EDITORIAL

Digitale Medien spielen in der Bildung und hier insbesondere im Bereich der Schule eine immer größere Rolle. Eine aktuelle Herausforderung ist der Einsatz digitaler Medien für kompetenzorientiertes Lernen der Schülerinnen und Schüler. Um solche Lehr- und Lernprozesse angemessen zu planen, durchzuführen und zu evaluieren, bedarf es eines guten, fachdidaktischen Know-Hows.

Dem IMST-Themenprogramm „Kompetenzorientiertes Lehren und Lernen mit digitalen Medien“ ist die Förderung einer digital inklusiven Fachdidaktik ein großes Anliegen. Im vorliegenden Newsletter „Fachdidaktik meets digitale Medien“ werden mögliche Zugänge zu diesem Thema in ausgewählten innovativen Praxisbeispielen dargestellt.

IMST will mit diesem Newsletter die Schulpraxis bei diesbezüglichen Unterrichts- und Schulentwicklungsvorhaben unterstützen und auf die Bedeutung des Themas hinweisen. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die erfolgreiche Kooperation mit der KidZ-Initiative (Klassenzimmer der Zukunft), im Rahmen welcher seit 2014 innovative Projektvorhaben auf der Sekundarstufe 1 erarbeitet und umgesetzt werden.

Außerdem in dieser Ausgabe finden Sie Informationen zur Ausschreibung innovativer Schul- und Unterrichtsprojekte mit dem Fokus kompetenzorientiertes Unterrichten. IMST fördert Projekte in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Deutsch sowie

verwandten Fächern. Neben einer finanziellen Unterstützung werden die Lehrkräfte von ExpertInnenteams (Universitäten und Pädagogischen Hochschulen) bei ihrer Arbeit betreut und begleitet. Einreichungen sind bis 3. Mai 2015 unter www.imst.ac.at möglich.

Überdies möchten wir Sie auch auf unser brandneues Booklet „Starke Schreibbegleitung – Schreibprozesse in Vorwissenschaftlichen Arbeiten erfolgreich unterstützen“ hinweisen. Das von IMST herausgegebene und in Zusammenarbeit mit dem SchreibCenter der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt verwirklichte Buch richtet sich an LehrerInnen, die VWAs betreuen und begleiten. Es bietet eine praktische Anleitung und Hilfestellung, wie schülerisches Schreiben unterstützt und professionell begleitet werden kann. Aus der SchreibberaterInnenpraxis gewonnene Erkenntnisse sollen diesen Prozess erleichtern. Das Buch orientiert sich in seiner Struktur an den Phasen des (vor-)wissenschaftlichen Arbeitens. Um Schreiblernende auch adäquat betreuen zu können, ist es notwendig, auch die Sicht der Betreuungsperson im Arbeitsverlauf zu integrieren. Eine Besonderheit dieses Buchs ist, dass sich die Beschreibung der Arbeitsschritte mit dem Fokus auf die Betreuungsperson gestaltet.

In diesem Sinne wünschen wir allen Leserinnen und Lesern viele interessante Anregungen und Ideen für Ihre innovative Unterrichts- und Schulentwicklungsarbeit.

Konrad Krainer und Heimo Senger

DIGITAL macht schlau

von **Emmerich Boxhofer,**
Alfons Koller und **Thomas Nárosy**



Neray Bhatt, flickr.com (CC BY-NC-SA 2.0)

Präambel

Der Einsatz von digitalen Technologien im Bildungsbereich ist gegenwärtig dem Spannungsfeld von Enthusiasmus für Neues und den Ängsten, Bewährtes zu verlieren, ausgesetzt. Viele Lehrpersonen reagieren darauf mit dem Motto „Darf es ein bisschen digital sein?“ und bestimmen das Maß der Verwendung des Digitalen in ihrem Unterricht auf eher niedrigem Niveau. Dabei unterliegt das Digitale – wie viele andere Innovationen – auch einem Hype-Zyklus (Gartner Research, o.J.). Erfreulicherweise erreichen die Bildungsdiskussionen um einen professionellen Einsatz des Digitalen nun die unerlässlichen Ebenen der Wirksamkeit bei den Lernenden und der Effizienz des Medieneinsatzes. In diesem Zusammenhang gewinnt die fachdidaktische Perspektive besondere Bedeutung. Dieser allzulange vernachlässigte Blickwinkel liegt zwischen medienpädagogischen und psychologischen Erkenntnissen auf der einen Seite und fachspezifischen Anforderungen auf der anderen. Diese Auseinandersetzung wird heute noch kaum wahrgenommen, obwohl sie sich bereits täglich in tausenden Klassen vollzieht.

Implementierung, Wirkung und Organisation

Die digitale Welt ist eine mobile, weder zeitlich noch örtlich gebunden. Sie ist flüchtig, ständig im Wandel. Welcher ihrer Aspekte steuert die Unterrichtsplanung? – Ist es das Aktuelle und das Verfügbare oder das Individuelle, das auf Interesse, Heterogenität und Diversität Rücksicht nimmt? Gelingt die Balance zwischen externer Instruktion und individueller Konstruktion von Wissen? Welche Rolle spielt die Selbstverantwortung der Lernenden für ihren eigenen Lernprozess? Oder verbleibt die digitale Innovation auf der Ebene des Unterrichtsmanagements mit einem dokumentierten und kommentierten Austausch von Daten?





Dazu braucht es Inhalt, Qualität, Konzepte und Forschung. In diesem Newsletter finden Sie thematische Beispiele und Aufsätze, die diesem Anspruch gerecht werden wollen und die aktuellen Herausforderungen für Lehrerinnen und Lehrer ansprechen: Geogebra und Beebot, Kooperation in OneNote, Tablets in der Volksschule, Wikis als Arbeitsmethode und die „digital-inklusive“ Fachdidaktik.

Was bringt das Digitale in den nächsten Jahrzehnten?

Hinter E-Learning-Umgebungen und Unterrichtsoftware muss eine didaktische Idee stehen, ansonsten werden diese technischen Innovationen im Unterricht nicht wirksam. Faktenwissen ist leicht und schnell verfügbar. Die Verarbeitung von Fakten, die Anbindung an (fachdidaktische) Konzepte und die Reflexion der Erkenntnisse sind notwendige Lernschritte. Erst so machen die digitalen verfügbaren Fakten oder ein digitaler Verarbeitungsprozess Sinn. Micro-Learning, also kurze überschaubare Lernprozesse in wohl überlegten und begründeten Schritten, trägt zu einer verbesserten digitalen Unterrichtsentwicklung bei.

Mobile-Learning ist ein Gebot der Stunde. Nutzen wir die mobilen Geräte, welche die Schülerinnen und Schüler (i.W. ab dem 10. Lebensjahr) mit sich tragen, auch im Unterricht? „Bring your own device“ wird aktuell zur großen Herausforderung für die Schulen und Eltern. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, wie weit digitale Medien traditionelle Schulbücher künftig ergänzen oder ablösen, ob damit in Österreich die Schulbuchaktion neu gedacht werden wird? Sie stellte ja bisher für die Schülerinnen und Schüler nicht nur einen methodisch-didaktischen Zugang zu Wissen, sondern auch das Medium für das Lernen zur Verfügung. Bietet eine „digitale Schulbuchaktion des 21. Jahrhunderts“ diese Leistung?

Und wie halten wir es mit der Leistungsfeststellung unserer Schülerinnen und Schüler, dem „Prüfen“? Welchen Beitrag können digitale Medien im gegenwärtigen Umbruch von einer traditionellen defizitorientierten Prüfungskultur hin zu einer vielfältigeren, die Kompetenzen fördernden Prüfungskultur leisten? Unterstützt in diesem Zusammenhang die „digitale Reifeprüfung“ das Bemühen, das Digitale im Unterrichtsgeschehen zuzulassen, ja einzufordern?

Was leistet IMST? Was bieten die IMST-Themenprogramme „Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien“ und „Informatik kreativ unterrichten“?

Innovative Lehrerinnen und Lehrer, die an der qualitätsvollen Weiterentwicklung ihres Unterrichts bzw. ihrer Schule mit digitalen Medien interessiert sind, finden hier Heimat. Sie werden unterstützt und bei jenen Fragen beraten, bei denen ihre Bedürfnisse liegen. Sie finden eine Community von Lehrpersonen, die ähnliche Interessen und Ziele verfolgen. Sie sind gefordert, sich den Impulsen der Bildungspolitik zu Diversität (Gendersensibilität, Mehrsprachigkeit etc.), Professionalisierung (Reflexion und Weiterentwicklung der Lehrperson) und den Fragen der Fachdidaktik zu stellen.

In zwei bis drei Workshops pro Jahr, der IMST-Tagung als „Meeting-Point“ aller IMST-Aktivitäten, persönlicher Betreuung durch die Teams der Themenprogramme und bei einem klar strukturierten Jahresrahmen finden Sie eine Umgebung, Ihre Ideen zu entwickeln, sich auszutauschen und Energien für innovatives Lehren zu schöpfen. IMST-ProjektnehmerInnen (siehe Seite 14) berichten in diesem Newsletter von ihren Erfahrungen, Herausforderungen und Ergebnissen.

Conclusio

Frontalität in der Vermittlung hat seine Ausschließlichkeit verloren. Das heißt nicht, dass sie schlecht ist, aber sie ist auch kein Allheilmittel mehr. Das Digitale leistet hier einen wichtigen Beitrag zur Personalisierung von Lernprozessen, aber auch zur Peer-Kollaboration, wo nicht der/die einzelne Lernende, sondern die lernende Gruppe im Mittelpunkt steht.

Die Welt der Lernenden verändert sich. Wir brauchen Unterricht für ein neues Zeitalter. „Digitale Medien machen dumm, dick und aggressiv“, meint Manfred Spitzer. „Digitale Medien können lernwirksam sein“, sagen Markus Appel und Constanze Schreiner. „Auf den Lehrer und die Lehrerin kommt es an!“, sagt John Hattie. In diesem Sinne setzt dieser IMST-Newsletter Akzente, sich mit dem Digitalen in Lernprozessen auseinanderzusetzen, über eine „digital-inklusive“ Fachdidaktik nachzudenken und den eigenen Unterricht weiterzuentwickeln.

■ **Emmerich Boxhofer** ist Leiter des Department Schulpraktische Studien an der Privaten Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz; Mitarbeiter im IMST-Themenprogramm *Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien*.

Alfons Koller ist AHS-Lehrer und unterrichtet an der an der Privaten Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz. Er ist organisatorischer Leiter des IMST-Themenprogramms *Kompetenzorientiertes Lernen mit digitalen Medien*.

Thomas Nárosy ist Mitarbeiter der Education group, dem eLSA-Netzwerk und der NMS-E-Learning-Unterstützung.

Literatur

Gartner Research (o.J.). *Gartner's Hype Cycle*. Niederlande. Online unter <http://www.floor.nl/ebiz/gartnerhypecycle.htm> [17.02.2015].

Rauber, R. (2012). Mobile Geräte verändern das Lernverhalten. *Der Arbeitsmarkt. Zeitschrift für Arbeit und Beschäftigung*. Online unter <http://derarbeitsmarkt.ch/artikel/Mobile-Geraete-veraendern-das-Lernverhalten> [17.02.2015].

Auf dem Weg zur „digital-inklusive“¹ Fachdidaktik

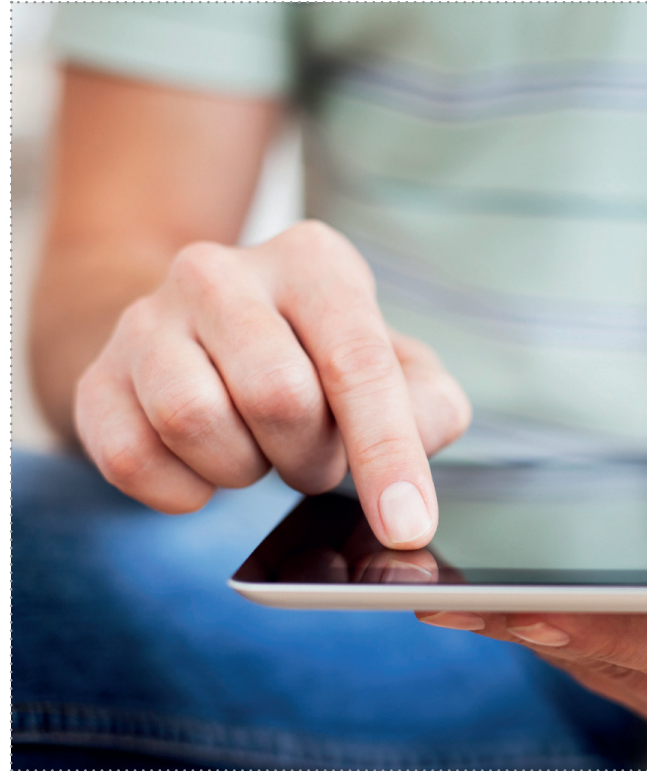
Eine Einladung zum Diskurs

von **Thomas Nárosy**

„Kein Kind ohne digitale Kompetenzen“ lautet, knapp formuliert, ein Anspruch der österreichischen E-Learning-Community. Das Faktum des Fehlens eines beispielsweise für alle mittelstufenführenden Schulen verpflichtenden einschlägigen Gegenstands zwingt dazu, die an und für sich in den Lehrplänen (und damit verpflichtend) angeführten Aspekte des Kompetenzaufbaus hinsichtlich digitaler Medien und Werkzeuge durch eine eigene Kampagne ins Bewusstsein zu rufen und zu operationalisieren. Dem sogenannten digi.komp8-Konzept² (so genannt in Anlehnung an die Bildungsstandards in Deutsch, Englisch und Mathematik auf der 8. Schulstufe: D8, E8, M8) liegt ein den Lehrplan interpretierendes, international anschlussfähiges Kompetenzmodell zu Grunde; das Konzept selbst schlägt vor, den Kompetenzaufbau fächerübergreifend und durch organisatorische Sicherstellung von mindestens einer Wochenstunde „digitaler Praxis“ pro Kind mit Hilfe eines Portfolios zu bewerkstelligen. In welchen Gegenständen ist dabei zweitrangig: Hauptsache, es gibt ausreichend viele ausreichend digital kompetente Lehrpersonen, die zu einem entsprechenden Unterricht in der Lage sind.

Kein Kind ohne digitale Kompetenzen ...

Die Notwendigkeit, die Fähigkeit zur kompetenten und (!) kritischen Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge im 21. Jahrhundert zu entwickeln, ist evident und muss an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden. Schon richtig: Das Leben hat in früheren Jahrhunderten auch ohne Computer funktioniert. Aus dem Leben und Wirtschaften, aus Alltag und Gesellschaft des 21. Jahrhunderts ist „das Digitale“ nicht mehr wegzudenken. Das digi.komp8-Konzept schlägt einen begründeten Standard vor, wie dem in der Schule unter den derzeitigen Rahmenbedingungen entsprochen werden kann; ganz und gar nicht mit überbordendem Anspruch an Zeit und Ressourcen, sondern vielmehr nach dem Motto: Wie *wenig* ist genug?



... kann nur ein Anfang sein

Auch wenn manchen (in der E-Learning-Community) dieser Anspruch zu klein, zu zurückhaltend formuliert scheint und es des Informatischen nie genug sein kann: Für das Lernen und Lehren in der Schule insgesamt ist „das Digitale“ nur einer von vielen Aspekten. Gute Schule, guter Unterricht insgesamt müssen sich primär aus ganz anderen Überlegungen heraus begründen. John Hattie ist der derzeit wohl bekannteste Autor, der den Gelingensbedingungen von Lehr- und Lernprozessen seine wissenschaftliche Aufmerksamkeit widmet. Robert Coe et al. haben eine im Oktober 2014 erschienene Studie an der Durham University unter den Titel „What makes great teaching?“³ gestellt und aktuelle einschlägige Literatur dazu auf knappen 60 Seiten zusammengefasst. Gleich auf Seite 2

¹ Wenn die erste Fußnote schon in der Überschrift aufscheint, dann weiß man: Hier ist noch viel zu klären und zu erklären. „Digital-inklusive“ Fachdidaktik meint eine Fachdidaktik, die digitale Medien und Werkzeuge aus der Mitte ihrer Sache her einschließt, „das Digitale“ quasi in sich aufnimmt und dabei doch ganz Didaktik des jeweiligen Fachs bleibt. Das Wortpaar „digital-integrativ“ könnte durchaus synonym verwendet werden, hat aber etymologisch mit „Wiederherstellung“ zu tun. Insofern die Fachdidaktik durch digitale Medien und Werkzeuge nicht in Frage gestellt wird, also – auch ansatzweise – nicht „wiederhergestellt“ werden muss, ziehe ich „digital-inklusive“ vor, wohl wissend, dass die aktuellen soziologischen Konnotationen hier wiederum zu Missverständnissen führen können. Der Autor ist für jeden besseren Begriff dankbar!

² Alle Details zum digi.komp8-Konzept: www.digikomp.at

³ Download: <http://www.suttontrust.com/wp-content/uploads/2014/10/What-makes-great-teaching-FINAL-4.11.14.pdf> [27.12.2014]



wird als *Maßstab erfolgreichen Unterrichtens der Lernerfolg der SchülerInnen* postuliert – und zwar hinsichtlich seiner mittelfristigen (und nicht einfach nur schulisch-selbstreferentiellen) Wirksamkeit: *“We define effective teaching as that which leads to improved student achievement using outcomes that matter to their future success.”* Um im folgenden Satz bescheiden anzumerken: *“Defining effective teaching is not easy.”* Stimmt; aber die Schwierigkeit besteht weniger darin, dass wir über keine Evidenzen und



ebaynik, flickr.com (CC BY-NC-ND 2.0)

kein Wissen zu dem Thema verfügen, als in der Tatsache, dass Lehren und Lernen auf komplexe Weise zusammenhängen und unter komplexen Bedingungen stattfinden; und überdies das Lehren vielleicht mehr als „Kunst“ denn als „Wissenschaft“ zu betrachten ist: *“How teaching leads to learning is undoubtedly very complex. It may be that teaching will always be more of an art than a science, and that attempts to reduce it to a set of component parts will always fail. If that is the case then it is simply a free-for-all: no advice about how to teach can claim a basis in evidence. However, the fact that there are some practices that have been found to be implementable in real classrooms, and that implementing them has led to improvements in learning, gives us something to work with.”* (S. 43)

Und spätestens mit dem Blick auf die – zusammengefassten, hochkomprimierten – sechs Komponenten, die „great teaching“ ausmachen, wird auch deutlich, dass der gute Unterricht ohne das Fach

und seine Didaktik nicht zu haben ist. Coe et al. folgend kommt es also an auf:

1. (Pedagogical) content knowledge (strong evidence of impact on student outcomes)⁴
2. Quality of instruction (strong evidence of impact on student outcomes)
3. Classroom climate (moderate evidence of impact on student outcomes)
4. Classroom management (moderate evidence of impact on student outcomes)
5. Teacher beliefs (some evidence of impact on student outcomes)
6. Professional behaviours (some evidence of impact on student outcomes)

Mit anderen Worten: Auf das Fach und seine Didaktik kommt es an (in recht hohem Ausmaß, aber nicht ausschließlich – doch davon später). Und im österreichischen Kontext füge ich noch hinzu: Und auf starke Lerndesigns! Solche Orientierung ermutigt!

Was sind Nutzen und Nachteil des Digitalen für die Fachdidaktik?

Und solcherart ermutigt und orientiert, hat sich im November 2014 eine Gruppe von PraktikerInnen aus der NMS-Lerndesign- bzw. E-Learning-Community (bereits zum dritten Mal in Folge jeweils im Jahresabstand) in einem Seminar der Frage gewidmet, was genau denn der „Nutzen und Nachteil des Digitalen für die Fachdidaktik“ wäre?! Die diskutierten Thesen waren dabei die folgenden:

1. Digitale Basiskompetenzen sollten spätestens auf Mittelstufenniveau alle SchülerInnen verlässlich erwerben. Das digi.komp8-Konzept beschreibt einen der möglichen Wege dazu.
2. Es gibt darüber hinaus aus der Mitte jedes Fachs und seiner Didaktik kommend (unterschiedliche) digitale Medien und Werkzeuge, die man aus sehr guten Gründen (im Sinne der o.a. erwähnten Standards guten Unterrichts) als unverzichtbar bezeichnen kann.
3. Lehrpersonen, die diese digitalen Medien und Werkzeuge nicht in ihren Unterricht inkludieren, enthalten ihren SchülerInnen fürs Lernen im jeweiligen Fach Wesentliches vor, unterrichten somit weniger gut und ihre SchülerInnen lernen weniger gut, als es möglich wäre.

Als Frage im Kontext der PädagogInnenbildung NEU formuliert: Gibt es ein Minimum (weniger ist gerade im Erststudium und für AnfängerInnen in ihrer Profession mehr!) an digitalen Medien und Werkzeugen, die im Interesse des effektiven Unterrichts im jeweiligen Fach unbedingt im pädagogischen Kontext beherrscht werden sollten,

⁴“The most effective teachers have deep knowledge of the subjects they teach, and when teachers’ knowledge falls below a certain level it is a significant impediment to students’ learning. As well as a strong understanding of the material being taught, teachers must also understand the ways students think about the content, be able to evaluate the thinking behind students’ own methods, and identify students’ common misconceptions.” (S. 2)

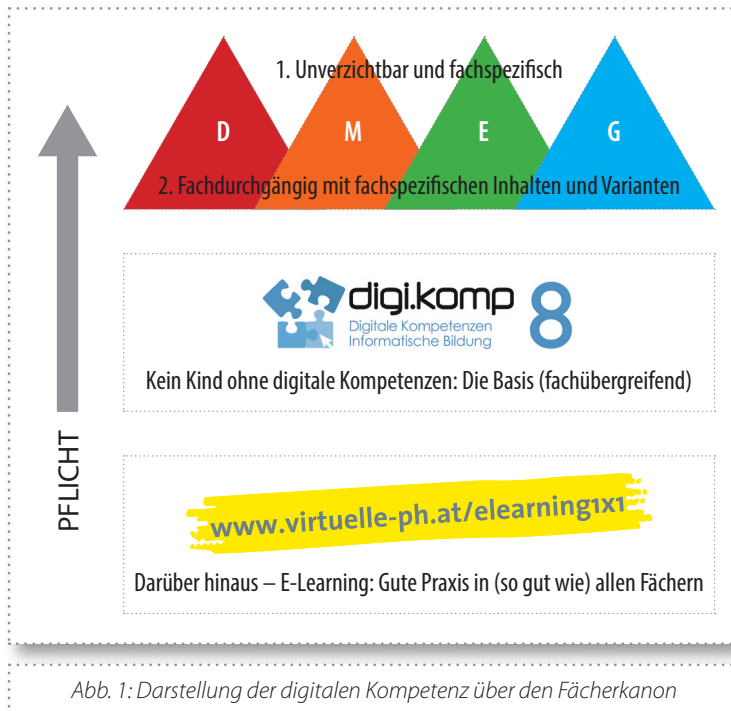


Abb. 1: Darstellung der digitalen Kompetenz über den Fächerkanon

andernfalls man sich ernsthaft den Vorwurf gefallen lassen müsste, seinen „Job“ im Interesse der SchülerInnen und ihres Lernens weniger gut als möglich zu erledigen, „great teaching“ also nur mehr „digital-inklusiv“ möglich wäre?

Guter Unterricht im Fach ohne spezifische digitale Medien und Werkzeuge gibt es nicht mehr

Ein dreitägiges Seminar von PraktikerInnen ihrer Fächer kann natürlich nur den Anfang in einer mit sehr viel mehr Zeit, Ressourcen und Expertise zu führenden Diskussion sein. Aber genau dieser Anfang und eine damit verbundene Einladung zum Diskurs soll mit diesem Beitrag gemacht werden. Und die Antworten auf die oben gestellten Fragen sind aus Sicht der SeminarteilnehmerInnen sehr klar ausgefallen. Im Rahmen des Seminars wurden die acht Fächer Deutsch, Mathematik, Englisch, Geografie und Wirtschaftskunde, Physik, Bildnerische Erziehung, Musikerziehung sowie Bewegung und Sport näher durchdacht. Die folgende Grafik illustriert das zusammengefasste Ergebnis:

1. In jedem Fach gibt es in der Regel sehr spezifische digitale Medien und Werkzeuge, die – aus der Mitte des Faches und seiner Didaktik kommend! – dieses besser unterrichten und erlernen lassen. Beispielsweise: Geogebra und Excel in Mathematik oder Google Earth in Geografie sowie jedenfalls Audio- und Videoaufnahmesoftware im Sprachunterricht.

2. Fachdurchgängig gibt es Software wie LearningApps, Erklärvideos bzw. Suchmaschinen und Enzyklopädien, die je fachspezifische Inhalte sowie Lern- und Übungsmöglichkeiten bieten.

Darunter, gewissermaßen als fachübergreifende Basis, die im Einzelfall natürlich klug und synergetisch mit den fachspezifischen digitalen Medien und Werkzeugen verzahnt werden kann, liegt der digi.komp8-Kompetenzkatalog.

Diese Basis und die fachspezifischen (1.) sowie fachdurchgängigen (2.) digitalen Medien und Werkzeuge können als „die Pflicht“ bezeichnet werden: als „Pflicht“ hinsichtlich des generellen Erwerbs digitaler Kompetenzen sowie „als Pflicht“ hinsichtlich eines optimalen Lernens im jeweiligen Fach. Die durchschnittliche schulische IT-Ausstattung, mitgebrachte Handys und Tablets der SchülerInnen sowie die erwartbare, durchschnittliche IT-Ausstattung zu Hause ermöglichen mittlerweile in der Regel die Umsetzung eines solchen Anspruchs.

Das Spektrum an lernförderlichem „Digitalen“ ist damit natürlich keineswegs ausgeschöpft, hängt aber sowohl an der Verfügbarkeit der IT-Ausstattung sowie der Kompetenz der Lehrpersonen. Einen guten und umfassenden Eindruck von den Möglichkeiten des schulischen E-Learnings gibt das Lehrbuch E-Learning 1x1⁵. Mit dem E-Learning 1x1 einher geht der Anspruch, dass die in dem Lehrbuch dokumentierten, pädagogisch orientierten IT-Einsatzmöglichkeiten verlässlicher Teil der Kompetenzen neu ausgebildeter PädagogInnen darstellen werden.

Ein nun folgender Blick in die von der Seminargruppe entwickelten Ergebnisse in den einzelnen Fächern illustriert, welche Aspekte des jeweiligen Fachs und seiner Didaktik bei heutigem (!) Stand von Informationstechnologie-Ausstattung und Software ohne digitale Medien und Werkzeuge nicht mehr gut genug vermittelt werden können. Hier wird auch deutlich, dass das derzeitige Unverzichtbare beim fachspezifischen Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge durchaus pragmatisch und immer am (Fach-)Lehrplan, wo vorhanden an den Bildungsstandards und einschlägigen Kompetenzmodellen sowie den allgemeinen Bildungszielen und didaktischen Grundsätzen zu orientieren ist.

⁵ Download: <http://www.virtuelle-ph.at/course/index.php?categoryid=150> [11.02.2015]



	1. Unverzichtbar & fachspezifisch	2. Fachdurchgängig mit fachspezifischen Inhalten und Medien
Deutsch	Audio- und Videoaufnahme und -dissemination ⁵ ; Grundsätzliche, differenzierte Förderung der Literalität ⁶ ; Publizieren (Blog); Orthografietraining ⁷ ; Literatur hören ⁸	
Mathematik	Tabellenverarbeitung; 3D-Modellierung ⁹ ; dynamische Geometrie- und Algebrasoftware (GeoGebra); Mathematik-Übungsplattformen	
Englisch	Audio- und Videoaufnahme und -dissemination ¹⁰ ; Vokabeltrainer und Lernkarteien ¹¹ ; Übungsplattformen ¹² ; WordClouds ¹³ ; Originalsprachliche Repositorien	Enzyklopädien; Suchmaschinen; Erklärvideos; Interaktive Selbstlern- und Übungsangebote ¹⁸ ; Audio- und Videoaufnahme- und Redaktionstools; kollaborative Schreibwerkzeuge (Pads) ¹⁹ ; MindMaps ²⁰ ;
Geografie & Wirtschaftskunde	GoogleEarth; Österreichische Geodienste ¹⁴ ; Geografie-Übungsplattform ¹⁵	Gegenstandsportale bei www.schule.at ; digital-unterstützte Schnitzeljagden ²¹ ;
Physik	Apps für das Messen mittels Smartphone; Interaktive Simulationen ¹⁶ ; Apps für Augmented Reality (Sternatlas)	Duden online; Statistik Austria
Bildnerische Erziehung	Bild- und Videobearbeitung (Gimp, Art-Weaver, Flipbook etc.); Kunstbetrachtung und Sammlungen (z.B. Google Art Project)	
Musikerziehung	Apps zum Musizieren; Musikvideos auf YouTube	
Bewegung & Sport	Online-Trainings-Mediathek ¹⁷ ; Videoaufnahme für sofortige Analyse und Korrektur; Trainings-Apps für spielerisches „Bio-Feedback“	

Abb. 2: Auf dem Weg zur „digital-inklusiven“ Fachdidaktik: Eine vorläufige Übersicht und Einladung zum Diskurs

Diese Übersicht versteht sich, wie schon erwähnt, als Ausgangsbasis einer wünschenswerten und auf breiterer Basis zu führenden Diskussion, in deren Fokus nicht mehr die für alle SchülerInnen sinnvolle Basis an digitalen Kompetenzen steht, sondern der Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge für besseres Verständnis und Lernen im jeweiligen Fach!

Konkret: Wie wäre es, den Call zur nächsten E-Learning-Didaktik-Fachtagung im Herbst 2015 diesem Schwerpunktthema zu widmen? Und noch einmal sei betont: Das Ziel dieses Fragens und Suchens ist nicht ein ellenlanger, sondern ein möglichst kurzer, gut argumentierter und breitestmöglich akzeptierter „Kanon“ im Interesse guter schulischer Praxis in allen Klassen.

Gute Praxis in allen Klassen und ein P.S. zur schulischen Komplexität

Gute Praxis in allen Klassen – das ist das Stichwort für ein Postskriptum zu diesem Beitrag zu den Fachdidaktiken. Auf das Fach und seine Didaktik kommt es an – im

besonderen Maße, aber nicht nur. Ausgezeichnete Lehrpersonen können unter fast allen Umständen guten, ja ausgezeichneten Unterricht halten. Aber die Erfahrung lehrt, dass Schulorganisation nicht davon ausgehen kann, nur ausgezeichnete Lehrpersonen zur Verfügung zu haben. Guter Unterricht muss in allen Klassen auch mit „ganz normalen“ und „normal guten“ Lehrpersonen möglich sein. Und um die Bedingungen dieser Möglichkeit für alle SchülerInnen in den Blick zu bekommen, muss man versuchen, das gesamte komplexe Geschehen der schulischen Wirklichkeit besser in den Blick zu bekommen. Komplexes Geschehen kann man mit Hilfe von Modellen erschließen und dadurch besser verstehen, gestalt- und steuerbar machen. Abb. 3 auf der folgenden Seite stellt einen solchen Versuch dar – und zwar als Verschränkung der sechs wesentlichen Einflussfaktoren nach Coe et al. (horizontal) mit drei wesentlichen Säulen (vertikal), auf denen guter Unterricht aufruht.

Lust auf mehr? In jedem Fach gibt es eine Fülle weiterer Angebote, die man im Anschluss an die Gewinnung von Sicherheit und Geläufigkeit in den Bereichen 1. und 2. Schritt für Schritt erproben und erschließen kann. Eine gute Ausgangsbasis dafür sind beispielsweise die Gegenstandsportale bei www.schule.at

- 5 <http://vocaroo.com>
- 6 <http://www.lesenundverstehen.at>
- 7 <http://www.orthografietrainer.net/index.php>
- 8 <http://vorleser.net>
- 9 <http://www.sketchup.com>
- 10 <http://vocaroo.com>
- 11 <http://quizlet.com>
- 12 <https://lms.at/otp>
- 13 <http://www.wordle.net>
- 14 <http://geoland.at>
- 15 <http://www.toporopa.eu>
- 16 <http://phet.colorado.edu>; <http://www.walter-fendt.de>
- 17 <http://www.bewegungskompetenzen.at>
- 18 <http://learningapps.org>
- 19 <https://titanpad.com>
- 20 <https://www.text2mindmap.com>
- 21 <https://de.actionbound.com>



Dieser Text ist nur durch die Beiträge der TeilnehmerInnen des Seminars „Lerndesign meets E-Learning3“ (November 2014) möglich geworden, die ich daher namentlich anführen und denen ich allen herzlich danken möchte: Nikolaus Astl, Hubert Denk, Berta Denkmaier, Helga Diendorfer, Franz Ehrnleitner, Josef Grabner, Eva Gröstenberger, Ulrike Höbarth, Sven Hosse, Alfons Koller, Petra Konrath, Astrid Leeb, Thomas Leitgeb, Brigitte Marageter, Ricarda Öllerer, Wolfgang Prieschl, Andrea Prock, Herbert Rainsperger, Brigitte Renner, Thomas Schöftner, Helene Swaton, Konrad Unger, Renate Vlasak, Stephan Waba



Auslandsstipendien für Hochbegabte

Industriellenvereinigung und Wirtschaftskammer Kärnten stellten 2014 bereits zum vierten Mal insgesamt 13 Exzellenz-Auslandsstipendien für hoch begabte junge Studierende und ForscherInnen ausschließlich in naturwissenschaftlich-technischen Fächern zur Verfügung. Dotiert sind sie mit je 10.000 Euro und verhelfen den jungen WissenschaftlerInnen zu Studien an den bekanntesten Unis dieser Welt: Oxford, ETH Zürich, University of Tokyo, Weizmann-Institut/Israel. Im aktuellen Jahrgang dominierte der Bereich Medizin und hier die Krebserkennung bzw. -therapie.

Die Lehrkompetenz ist ohne Zweifel die wichtigste dieser Säulen – daher auch prominent links platziert. Man könnte durchaus diskutieren, diese Säule noch breiter darzustellen. Aber wie auch immer: Lehrkompetenz alleine reicht nicht aus!

Als Nächstes in der Mitte folgt die professionelle Haltung, die Kultur und das gemeinsame Wollen im Kollegium. Diese Haltung, diese Säule des schulischen Geschehens wirkt sich insbesondere als Faktor für Qualität und Lernkultur in allen Klassen aus. Hier wird sichergestellt, dass der an jeder Schule unvermeidliche Personalwechsel sich nicht nachteilig auswirkt; hier entscheidet sich, ob „laissez faire“ oder „Lust auf Besserwerden“ regiert; hier ist auch die Quelle einer *allen nützenden Lernkultur* am Standort zu finden.

Last, but not least: „hard facts“ wie Bezahlung, Dienstrecht, Organisation, Autonomie und Management an der Schule. Diese Säule inkludiert sowohl das Agieren der jeweiligen Schulleitung als auch die Einflüsse des Schulsystems insgesamt. Struktur und Organisation sind oft weniger im Detail denn als „Hintergrundstrahlung“ und „Tiefenströmung“ wahrnehmbar, sind aber fürs schulische Geschehen letztlich so relevant wie ein mächtiger Strom: sehr förderlich, wenn sie einen quasi am Rücken mittragen; nachhaltig hinderlich und zermürend, wenn diese Kräfte falsch wirken oder man Ziele gegen diesen Strom erreichen will.

■ **Thomas Nárosy** ist Mitarbeiter der Education group, dem eLSA-Netzwerk und der NMS-E-Learning-Unterstützung.

The Importance of Research and Innovation in STEM¹ Education Research

Introduction

During the past decades, technology has been becoming an increasingly important ingredient of education (e.g. Heid & Blume, 2008; Lavicza, 2010). STEM subjects are among the forefront of experimenting with various technology resources that could be integrated into the teaching and learning of these disciplines. Technologies not only can create a new learning environment, but also offer novel dynamic, experimental, and social context to explore complex mathematical and science ideas and structures in a dynamic and inspiring manner (e.g. Moreno-Armella, Hegedus & Kaput, 2008). In addition, these new, rich and interconnected environments have the potential to enhance students' mathematical experiences and foster deep understanding of mathematical and scientific concepts (Hiebert et al., 1997; Kaput, Hegedus & Lesh, 2007). In spite of the opportunities offered by technologies their uptake in education is quite marginal and their integration is slow compared to the predictions of quick educational uptake of technologies in the 1980s (e.g. Drijvers et al., 2010; Marschall et al. 2012). However, studies showed that there are a number of local initiatives of innovative teachers who really make an impact on students' learning (e.g. Drijvers et al., 2010; Lavicza, 2010; Jarvis, Lavicza & Buteau, 2015).

It can be seen in the previous paragraphs that research on technology-assisted STEM education is already extensive, but due to the slight uptake of technologies in schools there is enormous need for systematic research and innovation in this field.

Need for research

In this section, I will outline three areas where the need for research is highly apparent for technology-assisted STEM education: accessibility, collaboration, and experimentation.

Accessibility

Only a decade ago accessibility to technology was one of the main factors restricting the use of technologies in schools. However, now not only accessibility improved enormously in many countries, but large scale technology resources distributing millions of laptops and/or tablets are being imposed onto education systems such as through the One Laptop per Child project, Conectar Igualdad in Argentina, and Plan Ceibal in Uruguay among others (Figure 1).

Collaboration

Technology is also changing communication in the society and it has an effect on classroom practices and beyond classrooms as well. Earlier, we mostly referred to collaboration among students and thought of group or project works. It is still important, but we need to consider collaborative environments offered by the Internet. GeoGebra has quickly become one of the most widely used mathematical software, because its community was

von **Zsolt Lavicza**



Fig. 1: „One Laptop per Child“-project, Conectar Igualdad; Argentina

¹STEM = Science, Technology, Engineering and Mathematics.

organised on the Internet and ideas and resources are continuously being shared on the GeoGebraTube website offering hundreds of thousands available ideas for users (Figure 2).

Experimentation

Experimentation has been an important element of mathematics teaching and learning as well as curriculum reforms have usually involved expectations of connecting with real world problems; data collection and analysis; and project work by students. Technologies offer new opportunities to experimentation, even mathematicians stated that they use technology because in this way they can more easily treat students as mathematicians and nurture their knowledge

and teachers (e.g. Fenyvesi, 2012; Koskimaa, Fenyvesi & Lavicza, in press).

The list above only offered a brief list of topics that needs to be researched to be able to prepare for the upcoming utilizations of technology in education. There are numerous research projects working on various aspects of technology integration, but because of the extent of this area more attention and resources need to be supplied in this field.

Innovation

Building on research projects and the ideas to be considered for technology-related STEM education, together with colleagues in Budapest, we decided to develop a project that could integrate

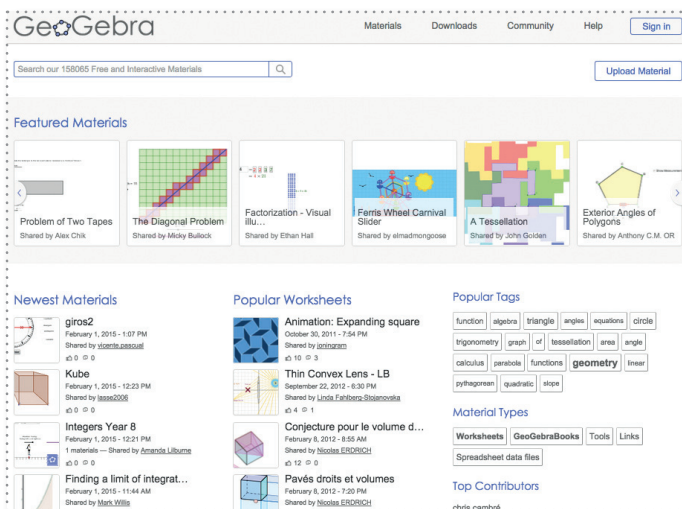


Fig. 2: GeoGebraTube



Fig. 3: Activities of the Experimental Workshop Movement

through discovery and experimentation (Lavicza, 2010). Nevertheless, experimentation could involve technologies, but manipulating physical objects should remain in perspective for such considerations. Combining physical and technology experimentation or even creating virtual environment could become even more interesting approach to improve mathematics and science education. For example, the Experimental Workshop Movement (Figure 4) develops exciting ideas to connect not only Arts with Mathematics and Science, but also physical and technology experimentations and make it available for public education and organise workshops and fairs for thousands of students

already developed ideas; a range of theoretical approaches; and scale up initiatives to produce a sustainable teaching environment. Owing to the support of the European Union and the Hungarian Development Agency we received substantial funding to develop the Geomatech project in Hungary to enhance technology integration in schools. Geomatech is a unique programme because of its scale, we work with approximately one-third of the schools in Hungary (800) and a large number of teachers (2400) and hoping that reaching a critical mass of schools and teachers will help to sustain and further develop results of the project.



Summary

In this paper, I outlined the inevitable integration of technology in STEM education and the need for research and innovation in this area. As technologies are becoming increasingly available in schools we must constantly review their applications and learn from the emerging ideas. Together with Professor Hohenwarter at Johannes Kepler University, we initiated the establishment of a STEM Education Centre that could contribute to research in STEM Education not only locally, but also internationally. We aim to train masters and PhD students, who could contribute to theory and practice. In addition, the Centre could assist the development of teacher training in Upper Austria. Linz could provide an excellent host of the STEM Education Centre as there are already great scientists work on this field and hosts the headquarter of GeoGebra allowing trialing ground for research and innovation. I hope that I will be able to contribute to the success of the Centre and want to invite everyone to join its activities.

■ **Zsolt Lavicza** ist Lehrender an der University of Cambridge.

References

- Christensen, R. (2002). Effects of Technology Integration Education on the Attitudes of Teachers and Students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4), 411-433.
- Clements, D. H. (2007). Curriculum research: Toward a framework for "research-based curricula". *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 35-70.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H. & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38, 813-834.
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H. & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 1-22.
- Fenyvesi, K. (2012). The Experience Workshop MathArt Movement: Experience-centered Education of Mathematics through Arts, Sciences and Playful Activities. In *Proceedings of Bridges 2012 World Conference* (pp. 239-246). Baltimore: Towson UP.
- Heid, M. K. & Blume, G. W. (2008). Algebra and function development. In M. K. Heid & G. W. Blume (Eds.), *Research on technology and the teaching and learning of mathematics: Research Syntheses* (Vol. 1, pp. 55-108). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Hennessy, S., Ruthven, K. & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155-192.
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K. C., Wearne, D., Murray, H. et al. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hohenwarter, M., Jarvis D. & Lavicza, Z. (2009). Linking Geometry, Algebra, and Mathematics Teachers: GeoGebra Software and the Establishment of the International GeoGebra Institute. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 16(2), 83-86.
- Jarvis, D. H., Lavicza, Z. & Buteau, C. (2015). Systemic shifts in instructional technology: Findings of a comparative case study of two university mathematics departments. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 21(4).
- Kaput, J., Hegedus, S. & Lesh, R. A. (2007). Technology becoming infrastructural in mathematics education. In R. A. Lesh, E. Hamilton & J. J. Kaput (Eds.), *Foundations for the future in mathematics education* (pp. 173-191). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koskimaa, R., Fenyvesi, K. & Lavicza, Z. (in press). *Experiential Education of Mathematics: Art and Games for Digital Natives*. Kasvatus & Aika.
- Lavicza, Z. (2010). Integrating technology into mathematics teaching: A review. *ZDM: The International Journal of Mathematics Education*, 42(1), 105-119.
- Marshall, N., Buteau, C., Jarvis, D. H. & Lavicza, Z. (2012). Do mathematicians integrate Computer Algebra Systems in university teaching? Comparing a literature review to an international survey study. *Computers & Education*, 58(1), 423-434.
- Moreno-Armella, L., Hegedus, S. J. & Kaput, J. J. (2008). From static to dynamic mathematics: Historical and representational perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 68, 99-111.
- Ruthven, K. & Hennessy, S. (2002). A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 47-88.
- Weigand, H.-G. & Bichler, E. (2010). Symbolic calculators in mathematics lessons—The case of calculus. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 17(1), 3-15.

GeoGebraBooks – Dynamische Materialien im Mathematikunterricht und ihre Qualitätssicherung

von **Barbara Kimeswenger**
und **Markus Hohenwarter**

Auf der Materialienplattform GeoGebraTube (www.geogebraTube.org) befinden sich über 130.000 dynamische Materialien für den Unterricht (Stand: Dezember 2014). Seit 2011 können auf dieser Datenbankwebsite Ressourcen zu verschiedenen Themen aus der Mathematik und den Naturwissenschaften hochgeladen werden, die mit der für alle Schulstufen geeigneten Unterrichtssoftware GeoGebra erstellt wurden. Diese Materialien werden unter einer Creative-Commons-Lizenz frei verfügbar gemacht und können von jedem kostenlos genutzt werden (vgl. Hohenwarter & Kimeswenger, 2013).

GeoGebraBooks

Seit Anfang 2014 können auf GeoGebraTube dynamische Materialien zu größeren Einheiten, sogenannten „GeoGebraBooks“ (siehe Abb. 1), zusammengefasst und in Kapiteln für den Unterricht organisiert werden (vgl. Kimeswenger & Hohenwarter, 2014). Dabei ist man nicht nur auf Sammlungen von GeoGebra-Applets beschränkt, sondern kann auch YouTube-Videos, Texte und Bilder einbinden und entsprechende Materialien für den Unterricht gestalten. Insbesondere wurde Wert darauf gelegt, dass solche GeoGebraBooks von jeder Benutzerin bzw. jedem Benutzer

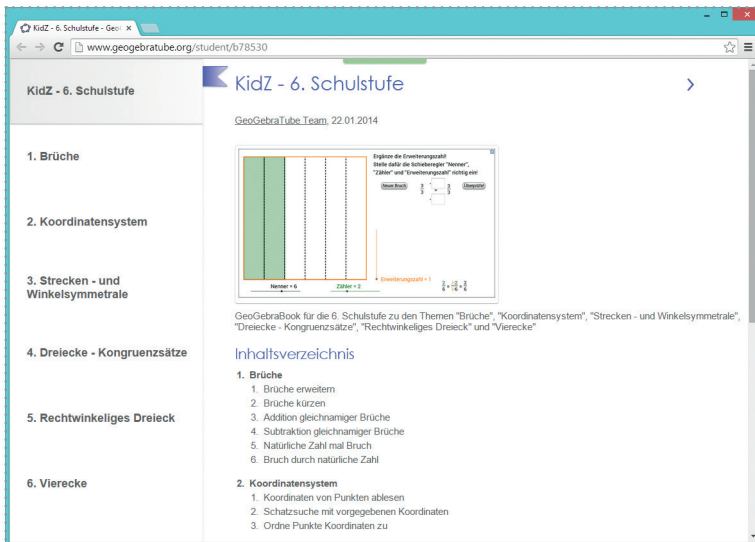


Abb. 1: Screenshot eines GeoGebraBooks für die 6. Schulstufe, zu finden unter <http://ggbtu.be/b78530> (GeoGebraTube Team 2014)

der Website einfach und flexibel erstellt und an die eigenen Bedürfnisse adaptiert werden können.

In Zukunft sollen die Möglichkeiten der Online-Zusammenarbeit rund um GeoGebraBooks noch erweitert werden, indem sie etwa für eine ganze Gruppe von Personen (z.B. eine Schulklasse samt Lehrkraft) freigegeben und von mehreren Mitgliedern bearbeitet werden können.

Quantität und Qualität

Neben den schon eingangs erwähnten 130.000 öffentlich sichtbaren Materialien auf GeoGebraTube befinden sich auch bereits mehr als 240.000 private Materialien auf der Plattform (Stand: Dezember 2014, siehe Abb. 2). Nutzerinnen und Nutzer können nämlich entscheiden, ob ihre Ressourcen öffentlich bzw. privat sichtbar sein sollen oder nur via verstecktem Link geteilt werden können. Diese Fülle an dynamischen Ressourcen deutet darauf hin, dass GeoGebraTube als Plattform von Lehrerinnen bzw. Lehrern und Schülerinnen bzw. Schülern gut angenommen wird.

Da GeoGebra nicht nur im deutschsprachigen Raum genutzt wird, sondern weltweit, bietet die Plattform Materialien in zahlreichen verschiedenen Sprachen. Den größten Anteil nehmen darunter



Der FEEI – Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie vertritt in Österreich die Interessen von 270 Unternehmen mit knapp 60.000 Beschäftigten und einem Produktionswert von 12,7 Milliarden Euro (Stand 2012). Gemeinsam mit seinen Netzwerkpartnern – dazu gehören unter anderem die Fachhochschule Technikum Wien, das Forum Mobilkommunikation, das Umweltforum Haushalt, das Umweltforum Starterbatterien, der Verband Alternativer Telekom-Netzbetreiber, die Technologieplattform Photovoltaik Austria, die Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria und der Verband der Bahnindustrie – ist es das oberste Ziel des FEEI, die Position der österreichischen Elektro- und Elektronikindustrie im weltweit geführten Standortwettbewerb zu stärken.

Nähere Informationen finden Sie im Internet unter www.feei.at

Investitionen in Bildung sind Investitionen in unsere Zukunft



DER FEEI - FACHVERBAND DER ELEKTRO- UND ELEKTRONIKINDUSTRIE

vertritt den erfolgreichsten und innovativsten Industriezweig Österreichs. Hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tragen wesentlich zum Erfolg der Branche bei. Damit auch in Zukunft ausreichend hochqualifizierte Fachkräfte zur Verfügung stehen, engagiert sich der FEEI – Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie seit Jahren im Bereich Bildung.

WIR ...

- ... fördern die Kooperation zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Lehre
- ... unterstützen die Initiativen IMST (Innovationen machen Schule top) und LEONARDINO
- ... bilden gemeinsam mit unserem Netzwerkpartner, der FH Technikum Wien, Technikexpertinnen und Technikexperten von morgen aus
- ... zeichnen herausragende Studentinnen mit dem Stipendium „1.000 Euro statt Blumen“ aus



englische Ressourcen ein, gefolgt von spanischen, französischen, deutschen und anderen. Bei derart vielen öffentlichen Unterrichtsmaterialien stellt sich die Frage, wie die Suche nach „guten“ Materialien gestaltet werden kann.

Daher befasst sich das aktuelle Dissertationsprojekt aus Mathematik Didaktik von Barbara Kimeswenger mit Aspekten zur Qualität entsprechender dynamischer Materialien auf der Plattform GeoGebraTube. Um Aussagen über qualitätsvolle Materialien treffen zu können, muss zunächst verstanden werden, wie und in welcher Form dynamische Ressourcen, die mit GeoGebra erstellt wurden, im Unterricht eingesetzt werden.

Dazu werden in einer derzeit durchgeführten qualitativen Studie die Sichtweisen von Lehrerinnen und Lehrern in ExpertInneninterviews (vgl. Cohen, Mannon & Morrison, 2011; Gläser & Laudel, 2009; Helfferich, 2011) erfragt. Dabei werden verschiedene Gruppen von Lehrpersonen in die Forschung eingebunden (vgl. Robson, 2011). Neben Lehrerinnen und Lehrern, die GeoGebra bzw. die Plattform GeoGebraTube sehr häufig verwenden, werden auch solche befragt, die mit dieser Software erstellte Materialien noch nie oder erst manchmal benutzt haben. Die auf Leitfäden basierenden Interviews (vgl. Mey & Mruck, 2014) sollen mithilfe des theoriegenerierenden Verfahrens namens „Grounded Theory“ nach Glaser und Strauss (1998) ausgewertet werden. Sie sollen Aufschluss über den Einsatz, die Qualität und Organisation dynamischer Materialien in österreichischen Klassen geben. In weiterer Folge sollen die Ergebnisse der Interviews für die Weiterentwicklung der Plattform GeoGebraTube dienlich sein.

Interviewausschnitte

Bereits beim ersten Interview im Rahmen dieses Dissertationsprojekts wird von einer 60-jährigen Lehrerin (Interview, 12.11.2014) einer Neuen Mittelschule ein interessanter Punkt genannt. Sie setzt im Durchschnitt GeoGebra bzw. GeoGebraTube einmal pro Woche ein und unterrichtet Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen 10 und 15 Jahren. Die Lehrerin mit einer Unterrichtserfahrung von 28 Jahren meint, dass diese „Fülle“ von Ressourcen das Suchen von „guten“ Materialien erschwert. Deswegen erstellt sie am liebsten selbst ihre eigenen dynamischen Arbeitsblätter und GeoGebraBooks für den Unterricht. Sie übernimmt oder adaptiert seltener Materialien anderer Nutzerinnen oder Nutzer.

Auch ein 36-jähriger Gymnasiallehrer (Interview, 01.12.2014), der bereits neun Jahre in Klassen mit Schülerinnen und Schülern im Alter von 10 bis 18 Jahren Mathematik unterrichtet und manchmal

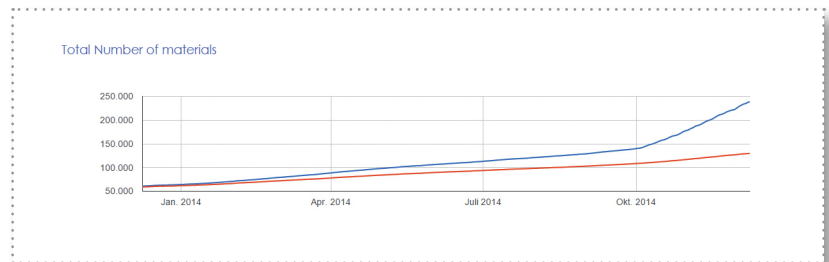


Abb. 2: Anzahl von privaten (blau) und öffentlichen (rot) Materialien auf GeoGebraTube

GeoGebra einsetzt, sagt: „Grundsätzlich fällt mir auf, dass es ein sehr großes Angebot an Materialien gibt.“ Er würde daher eine geeignete Beurteilung der einzelnen Ressourcen als brauchbar erachten, da sie die Suche „guter“ Materialien vereinfachen würde. „Wenn ich weiß, zu diesem Thema gibt es wirklich etwas Tolles und das haben auch schon viele Lehrer als solches erkannt, dann erspare ich mir Zeit, weil dann schaue ich mir das als erstes an.“ Er fügt hinzu, dass vor allem die Reihenfolge der gefundenen Treffer bei der Suche bedeutend ist und dass das erste aufgelistete Material auch das beste sein sollte. Dabei ist noch zu klären, welches Kriterium herangezogen werden soll, womit ein „gutes“ Material als solches erkannt werden kann.

Zurzeit können Ressourcen auf der Website nur mit Likes („Gefällt mir“) und Kommentaren versehen werden. Dazu ist anzumerken, dass diese Form der Beurteilung von Nutzerinnen und Nutzern bisher nur vereinzelt angenommen wird. So kann sich das beliebteste deutschsprachige dynamische Arbeitsblatt mit „nur“ 16 Likes rühmen, das den Titel „Bewegungsaufgabe PKW – LKW“ trägt und von Andreas Lindner (2011) erstellt wurde (Stand: Dezember 2014). Diese Form der Beurteilung ist aber sehr subjektiv einzustufen, da nicht immer klar ist, anhand welcher Kriterien dieses Urteil getroffen wurde.

Qualitätssicherung – Bewertungssystem

Derartige Aussagen erfahrener Lehrerinnen und Lehrer zeigen deutlich die Notwendigkeit zur Einführung einer neuen Art der Beurteilung von Materialien auf GeoGebraTube. Dabei sollen Nutzerinnen und Nutzer der Materialien, also insbesondere Lehrerinnen und Lehrer, auch diejenigen sein, die die Qualität beurteilen sollen. Wie beispielsweise solche Kriterien der User-Bewertung aussehen können, die über ein subjektives Like hinausgehen, soll im Zuge des Dissertationsprojekts noch vertiefend geklärt werden. Zusätzlich könnten eventuell auch automatische Kriterien – etwa wie oft ein Material in andere GeoGebraBooks eingebettet wurde – herangezogen werden, um die Suche nach „guten“ Materialien zu vereinfachen.

Zusammenfassung

GeoGebraTube ermöglicht allen Nutzerinnen und Nutzern, eigene, dynamische Materialien auf die Plattform zu stellen, von anderen zu übernehmen bzw. zu adaptieren, wodurch sie mittlerweile eine große Anzahl an öffentlichen Ressourcen umfasst. Seit kurzem können neben dynamischen Arbeitsblättern unterschiedliche Lernobjekte wie Applets, Videos, Bilder und Texte in sogenannten GeoGebraBooks kombiniert werden. Um in Zukunft eine gezielte Suche nach qualitativ hochwertigen Unterrichtsmaterialien auf dieser Plattform noch besser zu unterstützen, soll im Zuge eines Dissertationsprojekts mithilfe von ExpertInneninterviews ein Bewertungssystem entwickelt werden, mit dem Materialien beurteilt werden können. Durch die Einbindung eines entsprechenden neuen Bewertungssystems soll ein wichtiger Beitrag hinsichtlich der Qualitätssicherung geleistet werden. Einerseits sollen Nutzerinnen und Nutzer dadurch selbst aktiv in die Bewertung und Verbesserung von Materialien eingebunden werden. Andererseits soll es das Finden von „guten“ Materialien in der aktuell schier unüberschaubaren Vielfalt von Lernobjekten unterstützen.

■ **Barbara Kimeswenger** ist am Linzer Zentrum für Mathematik-Didaktik an der Johannes Kepler Universität Linz sowie an der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich und der Privaten Pädagogischen Hochschule Diözese Linz tätig. **Markus Hohenwarter** ist Institutsvorstand am Institut für Mathematik an der Johannes Kepler Universität Linz und Leiter des Linzer Zentrums für Mathematik-Didaktik (LZMD). Er entwickelte die Unterrichtssoftware GeoGebra.

Literatur

- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education* (7. Auflage). London & New York: Routledge.
- GeoGebraTube (2014). *Materialienplattform*. Online unter <http://www.geogebraTube.org> [10.12.2014].
- GeoGebraTube Team (2014). *KidZ – 6. Schulstufe*. Online unter <http://ggbtu.be/b78530> [10.12.2014].
- Glaser, B. & Strauss, A. (1998). *Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber (Original 1967).
- Gläser, J. & Laudel, G. (2009). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse* (3. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Helferich, C. (2011). *Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews* (4. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hohenwarter, M. & Kimeswenger, B. (2013). *Mathematik begreifen mit GeoGebra für Tablets*. In G. Brandhofer, M. Ebner, P. Micheuz & A. Reiter (Hrsg.), *25 Jahre Digitale Schule in Österreich* (S. 353-358). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.
- Kimeswenger, B. & Hohenwarter, M. (2014). *GeoGebraBooks für Tablets*. In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 611-614). Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Lindner, A. (2011). *Bewegungsaufgabe PKW – LKW*. Online unter <http://www.geogebraTube.org/student/m1206> [10.12.2014].
- Mey, G. & Mruck, K. (2014). *Qualitative Interviews*. Online unter http://www.academia.edu/512814/Qualitative_Interviews [10.12.2014].
- Robson, C. (2011). *Real World Research. A Resource for Users of Social Research Methods in Applied Settings*. Cornwall: Wiley.



Stifttablet-PC + OneNote = Mathematik im 21. Jahrhundert Microsoft OneNote als Zentrale im Mathematik-Unterricht

von Kurt Söser

„Mathematik gehört auf die Tafel!“ – Von diesem Zitat aus einem

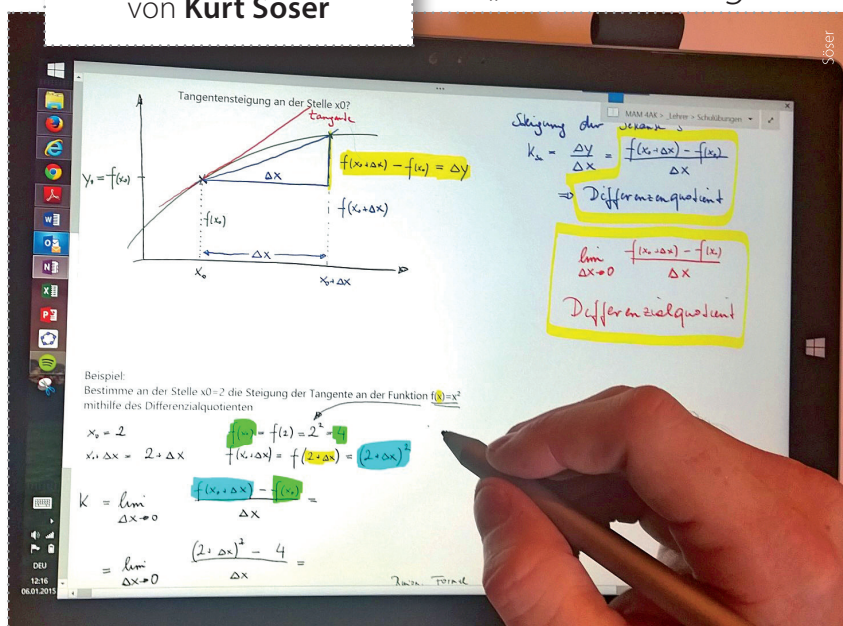


Abb. 1: Einsatz des Tablets als Mehrwert im Unterricht

SchülerInnenfeedbackbogen bin ich auch heute noch fest überzeugt: Ein wichtiger Bestandteil für das Unterrichten von Mathematik ist und bleibt eine Tafel. Nur wurde in meinem Lehrer-Arbeitsleben die grüne Kreidetafel von einer „digitalen Tafel“ abgelöst. Damit meine ich jedoch nicht eine interaktive, digitale Tafel (oftmals auch Whiteboard genannt), die in den letzten Jahren in vielen Klassenzimmern Einzug gehalten hat, sondern eine andere Lösung, die noch weitaus mehr Möglichkeiten bietet.

A brief, personal history ...

Ich schätze den „Tafelanschrieb“ und das „Tafelbild“ als sehr wichtiges und methodisches Mittel, denn Mathematik ist für mich „work in progress“: Die Schülerin und der Schüler müssen sehen, wie sich Dinge entwickeln. Es wird oftmals vergessen, dass gerade das schrittweise Herangehen an Probleme und die Entwicklung von Lösungsansätzen bzw. Lösungen ein wichtiger Aspekt im Mathematik-Unterricht ist. Zu oft werden den

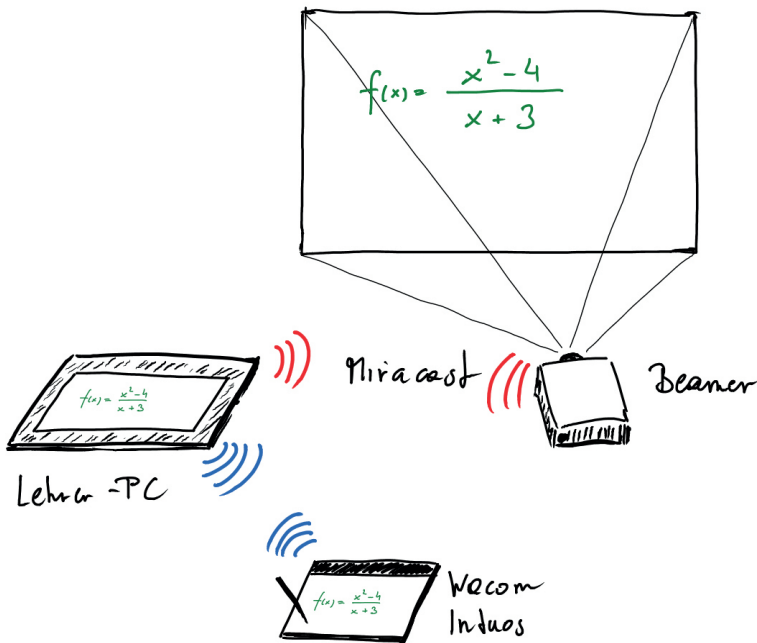


Abb 2: Der Tablet-PC wird mittels Miracast-Technologie drahtlos mit dem Beamer verbunden. Als Zusatz wird manchmal ein Grafik-Tablet eingesetzt.

Schülerinnen und Schülern fertige „Rezepte“ und Ergebnisse angeboten und der eigentlich kreative Teil der Mathematik beiseitegeschoben. Diese schrittweise Herangehensweise ist nicht nur bei einfachen, „mechanischen“, mathematischen Fertigkeiten wie z.B. das Gleichungslösen essentiell, sondern auch bei komplexeren Beispielen und soll - im Idealfall - eine logische Kette bilden. Somit ist für mich neben der oben geforderten digitalen Arbeitsumgebung auch eine „analoge“ - sprich handschriftliche Arbeitsumgebung im Mathematikunterricht notwendig.

Stift ist nicht gleich Stift

Die Stifteingabe für Computer gibt es schon seit längerer Zeit und bereits im Jahr 2002 waren Tablet-PCs am Markt, lange bevor der „Touchscreen-Boom“ durch iPhone und iPad ausgelöst wurde. Die Stift-Technologie ist längst ausgereift und erreicht nun auch konsumentenfreundliche Preiskategorien. Mit dem Erfolg des iPhones und des iPads von Apple sind die kapazitiven Bildschirme auf den Smartphones und Tablets zum Standard-Eingabegerät geworden und jeder drückt, wischt und „pincht“ mit den Fingern auf den Bildschirmen herum. Mit der Zeit kam bei vielen BenutzerInnen das Bedürfnis nach präziseren und handschriftlichen Eingaben auf und so wurden Stifte entwickelt, die die Fingereingabe emulieren. Das Problem liegt hier erstens bei der Präzision der Eingabe und zweitens, dass, wenn man auf solchen Displays schreiben möchte, das Tablet eine Handablage immer als Berührung interpretiert und somit auf solchen Displays mehr schlecht als recht handschriftlich geschrieben werden konnte.

Ein anderes System – der Digitizer – wird in Tablet-Bildschirmen verwendet und hat in Grafiktablets schon seit den frühen 80er Jahren eine lange Tradition.

Dabei sind mithilfe eines aktiven oder passiven Stylus (= Eingabestift) pixelgenaue Eingaben möglich. Verbunden mit verschiedenen Druckstufen bzw. der Möglichkeit die Handauflage (softwaremäßig) zu eliminieren, ergibt sich ein völlig natürliches Schreibgefühl am Bildschirm.

Microsoft OneNote – die eierlegende Wollmilchsau

Zu Beginn habe ich für den digitalen Tafelersatz meine handschriftlichen Notizen im Programm „Microsoft Journal“ erledigt. Ich bin jedoch sehr bald auf die weitaus mächtigere Software Microsoft OneNote umgestiegen. Diese im Microsoft Office-Paket enthaltene und seit einem Jahr auch kostenlos (!) erhältliche Software ist das perfekte Werkzeug, das nicht nur als digitaler Tafelersatz fungiert, sondern auch sehr viele tolle Tools für den Unterricht bietet. Mit OneNote können digitale Notizbücher erstellt, verwaltet und mit diversen Inhalten gefüllt werden. Das wichtigste Feature ist jedoch die Freigabe solcher Notizbücher für anderen Personen. Ich möchte hier keine umfassende Feature-Beschreibung vornehmen, sondern verweise auf zwei Links, wo die „Mächtigkeit“ dieses Programms und dessen Nutzen für den Unterricht gut dargestellt werden: <http://www.onenote.com/students> (Einsatzmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler) und <http://www.onenoteforteachers.com> (speziell für Lehrer und Lehrerinnen zusammengestelltes Material).



Um einen kleinen Einblick in meine Arbeitsweise und den Funktionsumfang von OneNote zu bekommen habe ich im Jahr 2013 ein Video erstellt, das unter <https://www.youtube.com/watch?v=ECBOAOa7dxl> bzw. dem nebenstehende QR-Code gefunden werden kann.

Der Einsatz des Tablets ist aus fachdidaktischer Sicht ein großer Gewinn für den Unterricht, ermöglicht es doch als modernes Medium eine Arbeitsumgebung zu schaffen, die im täglichen Unterricht sowohl für Präsentationen als auch für den kollaborativen Gruppeneinsatz einsetzbar ist!

Schlussbemerkungen und Ausblick

Microsoft startet gerade jetzt eine große Aktion speziell für Lehrerinnen und Lehrer zum Thema Einsatz von OneNote im Unterricht. Es werden unzählige Erklärungsvideos, Einsatzszenarien oder auch Online-Workshops, besonders auf die Bedürfnisse von Lehrerinnen und Lehrern abgestimmt, angeboten. Ein guter Einstieg ist die Webseite <http://www.onenoteforteachers.com>, wo auch das neue OneNote Class Notebook Creator Tool vorgestellt wird, das ich mit meinen Klassen nutze. Hierbei wird vollautomatisch ein eigenes Notizbuch mit passenden Schreib- und Leserechten für eine ganze Klasse erstellt.

■ **Kurt Söser** ist Mathematik- und Sportlehrer an der Bundeshandelsakademie Steyr.

Literatur

Mueller, P. A. & Oppenheimer, D. M. (2014). *The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking*. Online unter <http://pss.sagepub.com/content/early/2014/04/22/0956797614524581> [17.02.2015].

Hervorzuhebende Aspekte von OneNote

Alles an einem Ort gesammelt

In OneNote wird nicht nur der „Tafelanschrieb“ gesammelt, sondern auch alle möglichen Dateien können eingebunden werden. Ob das nun Grafiken, Screenshots, Links, Videos oder gar ganze Dateien sind, alles ist an einem Ort gesammelt. So kommen zum Beispiel auch alle Handouts per Ausdruck direkt auf die momentan verwendete Seite und fügen sich nahtlos in die Unterrichtssequenz ein.

Überall und immer mit jedem Endgerät nutzbar

Da die Notizbücher in der „Cloud“ gespeichert werden, können sie mittels Apps von jedem Endgerät abgerufen und bearbeitet werden. Hier offenbart sich gerade für den Unterricht riesiges Potenzial, da zum Beispiel ganz rasch mit Smartphones oder Tablets Content kreiert werden kann und dieser zentral gespeichert wird. Sogar die Bearbeitung in einem Browser ist möglich.

Kollaboration – miteinander arbeiten

Nachdem ein Notizbuch für mehrere Benutzer (= Schülerinnen und Schüler) freigegeben werden kann, können diese, mit Schreibrechten ausgestattet, gemeinsam und kollaborativ an einem Projekt bzw. einer Unterrichtssequenz arbeiten. Dies bietet völlig neue Einsatzszenarien im Unterricht, da so eine gemeinsame Arbeitsplattform zum Beispiel für Gruppenarbeiten zur Verfügung steht, aber auch peer-learning Szenarien ganz rasch umgesetzt werden können.

Weiterführende Links

<http://www.onenote.com/students>

<http://www.onenoteforteachers.com>

<http://www.kurtsoeser.at>

<https://www.youtube.com/watch?v=ECBOAOa7dxl>



Denken lernen – Probleme lösen

Die handlungsorientierte Arbeit mit „Spielzeugen“ legt die Basis für abstraktes Denken und Handeln – am Beispiel der Roboterbiene BEEBOT

von **Ingrid Ebner** und **Alois Bachinger**

Eine BeeBot ist ein kleiner, sehr einfacher Spiel-Bodenroboter, der einer Biene optisch nachempfunden ist. Mit insgesamt sieben Tasten, die direkt auf der BeeBot angebracht sind, kann „die Biene“ programmiert werden, um einfache Bewegungsabläufe auszuführen. Die BeeBot kann sich vorwärts und rückwärts bewegen sowie eine 90 Grad Drehung nach rechts oder links durchführen. Bis zu 40 aufeinanderfolgende Befehle können auf den Tasten „programmiert“ werden, mit einem „Go-Button“ in der Mitte wird die programmierte Sequenz gestartet und abgearbeitet. Die BeeBot ist vor allem zum Einsatz in Kindergärten und Volksschulen geeignet.

Die BeeBot zeichnet sich durch eine einfache und kindgerechte Gestaltung aus. BeeBots sind multisensorisch und stimulieren das Vorstellungsvermögen und Kreativität der jungen Lernenden. Kinder werden angeregt, die Funktionsweisen zu erforschen und zu entdecken.

Noch vor dem Arbeiten mit der BeeBot sollte den Kindern spielerisch der Umgang mit Anweisungen und die Wichtigkeit von eindeutigen und klaren Formulierungen deutlich gemacht werden. Dazu können die Kinder im Spiel selbst zu Robotern wer-



Ebner & Bachinger

Abb. 1: Die BeeBot



Innovation leben, Zukunft gestalten

In jedem dritten Smartphone weltweit sorgt ein Siliziummikrofon von Infineon Austria für den guten Ton. Mehr als 3.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus rund 60 Nationen entwickeln und produzieren zukunftsweisende Technologien. Infineon Austria ist Österreichs forschungstärkstes Industrieunternehmen.

www.infineon.com/austria

den, welche von anderen aus der Gruppe „gesteuert“ werden. Mit dieser Übung soll gezeigt werden, dass die Exaktheit der Formulierungen von zentraler Bedeutung ist.

Beispiele: Aussagen wie „Gehe nach vor“, „Gehe nach rechts“, „Drehe dich nach links“, usw. sind oft nicht ausreichend eindeutig und lassen viel Interpretationsspielraum offen – hier ist eine normierte Sprache – durchaus auch in einer Fremdsprache – sehr hilfreich: FD steht für Forward, BK für Back, RT für RightTurn und LT für LeftTurn. Auf diese Weise lassen sich Abläufe sehr gut in abstraktere Formen bringen.

Durch das Arbeiten mit der BeeBot sowie den Vorübungen machen die Kinder auf einfache, vor allem sehr spannende und lustige Weise erste Erfahrungen mit dem Programmieren von Robotern bzw. Computern. Beim Arbeiten mit der BeeBot werden Bewegungsabläufe untersucht und durchdacht und die Kinder sammeln Erfahrungen im analytischen und logischen Denken. Die Kinder entwickeln spielerisch Strategien und müssen Vorausdenken, um die BeeBot zielgerichtet steuern zu können. Schon Seymour Papert, Begründer der Programmiersprache LOGO, sprach davon, dass beim Programmieren Kinder dem Computer „Denken“ lehren und dabei die Kinder über das eigene Denken nachdenken. Die Kinder müssen Strukturen entwickeln und sich selbst den Weg konstruieren. Es werden eigene Strategien und Methoden erschaffen, um die verschiedenen Probleme zu lösen, und es zeigt sich, dass durchaus auch Versuch-Irrtum-Lernen der beste Weg ist. Wichtig ist das Analysieren von Fehlern, Korrigieren, das Neustrukturieren und Neuerstellung. Das haptische Arbeiten mit der BeeBot, das Erleben der Bewegungen und das Modellieren mit der BeeBot sind wichtig für die Kinder und erleichtern die „Programmierung“ der Biene. Die Kinder entwickeln spezielle Strategien beim „Problemlösen“. Ebenso wichtig sind die kommunikativen Aspekte bei der Zusammenarbeit. Mindestens zwei Kinder arbeiten zusammen in einer Gruppe, die diskutieren, verhandeln und Lösungen testen. Hussy (vgl. Hussy, 1993, S. 82) beschreibt ein Problem mit dem Erreichen eines Ziels. Für das Erreichen gibt es aber zusätzlich noch Barrieren und Hindernisse, die überbrückt werden müssen. Für diese Überbrückung ist

es notwendig, vorhandenes Wissen und vorhandene Informationen abzurufen, und mit neuen Denkprozessen diese Informationen und dieses Wissen miteinander zu verknüpfen und so zur Lösung des Problems zu gelangen. Bei der Kollaboration können Kinder sich gegenseitig bei dieser Neu-Verknüpfung unterstützen.

Die BeeBot ist in allen Bereichen der Schule einsetzbar: Sowohl für die Informatik als auch für die Mathematik im räumlichen Denken, dem Koordinatensystem aber auch bei Rechenaufgaben können mit der BeeBot gemeinsam Lösungen erzielt



Abb. 2: BeeBots im Einsatz in der LehrerInnenfortbildung

werden. Im Vorschulbereich kann die BeeBot für verschiedenste Problemstellungen des Sachunterrichts eingesetzt werden. Immer wenn es sich um Bewegung, um Strecken, um Flächen oder auch um einfache Zuordnungen handelt, ist der Einsatz möglich.

In Verkehrserziehung können grundlegende Regeln und Verhaltensweisen im Spiel trainiert werden. Im Englischunterricht kann die BeeBot für Konversationsaufgaben oder auch nur für Zuordnungsübungen beim Vokabellernen verwendet werden.

Nach intensiver Beschäftigung mit dem realen Objekt BeeBot kann allmählich, auch abhängig von der Schulstufe, die Abstraktionsstufe erhöht werden: So kann mit der gleichnamigen BeeBot-App sowie zahlreichen Applikationen fortgesetzt werden - wobei vorausschauendes Denken und Problemlösen im Schwierigkeitsgrad sehr intensiv trainiert werden. Ein weiterer wichtiger Weg führt dann auch in das „echte“ Programmieren, wo-



Weitere Informationen, Unterrichtsmaterialien, Anforderung von oder Teilnahme an Workshops zur BeeBot der Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz finden Sie unter <http://beebot.ibach.at>

Literatur

- Hussy, W. (1993). *Denken und Problemlösen*. Stuttgart: Kohlhammer.
 Papert, S. (1985). *Gedankenblitze. Kinder, Computer und neues Lernen*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

bei Befehle, Bedingungen, Schleifen, Prozeduren, usw. die Phantasie und die intensive Beschäftigung sehr beflügeln. Die Programmiersprache Scratch ist hier besonders hervorzuheben (<http://scratch.mit.edu/>).

Zusätzlich stehen auch weitere Programmiersprachen für Kinder zur Verfügung: http://de.wikipedia.org/wiki/Erziehungsorientierte_Programmiersprachen.)

■ **Ingrid Ebner** und **Alois Bachinger** sind MitarbeiterInnen der Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz.

Der Einsatz des iPads im didaktischen Kontext

von **Barbara Zuliani**

Die Europäische Union zählt die „Computerkompetenz“ zu einer Schlüsselqualifikation (Europäische Kommission, 2013), über die es zu verfügen gilt. Aber ist es nicht die mediale Bildung, die hier gemeint ist und die von der EU gefordert wird? Medienbildung ist ein sehr umfassender Begriff, der im medienpädagogischen Diskurs als Ziel für medienpädagogisches Handeln verstanden wird (Scheidl, 2012). Ausgehend von der Annahme, dass Medienbildung die Fähigkeit ist Medien zu nutzen, Medieninhalte reflektiv zu betrachten, kritisch zu bewerten, aktiv und kreativ zu gestalten und in Kontexten zu kommunizieren, sieht Schorb (2009) darin eine Triangulation von Wissen, Bewerten und Handeln (Schorb, 2009). Daher kann davon ausgegangen werden, dass Medienbildung als Chance für die Teilhabe in modernen Gesellschaften gesehen werden kann. Eltern und Bildungseinrichtungen stehen vor jener Herausforderung, Kindern einen sinnvollen Umgang mit neuen Medien zu vermitteln.

Innovative Forschungsarbeiten, wie bei IMST, können Einblick und Erkenntnisse in jüngste Forschungsarbeiten im Bereich der Medienbildung gewähren. In einer Zeitspanne von fast fünf Jahren - bei der Arbeit in der Klasse mit einem „1:1 iPad Concept“ - war zu beobachten, dass der Einsatz des iPads in der Volksschule eine gute Möglichkeit darstellt, Kinder dieser Altersklasse zu fördern (Zuliani, 2012b). Durch die selbsterklärende Oberfläche und die einfache Usability der Endgeräte konnte nachgewiesen werden, dass der didaktisch sinnvolle Einsatz der Endgeräte einen Mehrwert des Unterrichts darstellt. In diesem Beitrag sollen zwei Forschungsarbeiten vorgestellt werden, die diese Beobachtung bestätigen (Zuliani, 2012a und 2013).

1. Der Einsatz des iPads in der Volksschule zur Förderung der Kreativität

Die Fragestellung dieser Forschungsarbeit basiert auf der grundlegenden Frage, ob sich Kreativität durch den Einsatz des iPads, das im Sinne eines Werkzeuges im Unterricht verwendet wird, fördern lässt. Der Begriff „Kreativität“ wird dabei im Bereich der Ideenflexibilität und der Ideenflüssigkeit unterschieden und in weiterer Folge operationalisiert. Die Untersuchung wurde in einem Zeitraum von sieben Wochen durchgeführt und überprüft, ob es hier zu einer Steigerung



Chirantan Patnaik, flickr.com (CC BY 2.0)

© CHIRANTAN PATNAIK

im Bereich des divergenten Denkens kommt. In dieser Arbeit soll die Annahme, dass der spezifische Einsatz des iPads bei Kindern im Volksschulalter kreative Prozesse und daraus entstehende innovative Ideen fördern kann, überprüft werden.

Forschungsdesign: Für diese Forschungsarbeit wurde ein standardisierter Test entwickelt, der die beiden Teilaspekte der Kreativitätsforschung nach Krampen (Krampen, 1996), Ideenflexibilität und Ideenflüssigkeit, untersucht. Im Unterschied zu Krampens Kreativitätstest wird hier nicht auf der Handlungsbasis operationalisiert, sondern die Daten wurden mit Hilfe von neun Fragebögen erhoben.

Ergebnisse: Bei der Auswertung der Fragebögen war eine Steigerung im Bereich des divergenten Denkens zu vermerken, aber nur bei einem Fragebogen ein signifikanter Unterschied festzustellen. Hinsichtlich der Geschlechterfrage ist hier aufgefallen, dass die Anzahl der einzelnen Lösungen zwischen Buben und Mädchen unterschiedlich war. Die Mädchen der getesteten Klasse haben bei den einzelnen Fragen mehr Lösungen gefunden als die Buben.

Diesem Ansatz zur Folge ergibt sich die Frage, ob mobile Endgeräte (in diesem Fall das iPad) speziell Buben ansprechen und sie bei der Entwicklung kreativer Prozesse im Bereich der Ideenflüssigkeit und Ideenflexibilität unterstützen. Grundlegend soll diese Arbeit lediglich einen kleinen Einblick in die Komplexität der Kreativitätsforschung geben.

2. Der Einsatz des iPads in der Volksschule im Fokus der motorischen Fertigkeit

Das Projekt „Der Einsatz des iPads in der Volksschule“ setzt seinen Fokus auf das Erlernen des Schreibens von Buchstaben und Ziffern. Das Erlernen und das Schreiben von Ziffern und Buchstaben erfordern motorische Fertigkeiten der Schulneulinge. Da-

her überprüft der Ansatz dieses Forschungsprojekts jenen Aspekt, ob die motorischen Fertigkeiten durch den Einsatz von iPad-Stiften (in einer 1:1 ausgestatteten Klasse mit iPads) bessere Ergebnisse erzielt.

Forschungsdesign: In einer 1. Klasse Volksschule durften die Hälfte der Kinder mit und die andere Hälfte der Klasse ohne iPad-Stifte auf dem Endgerät iPad arbeiten. Am Ende der Testphase von sieben Wochen bekamen die Kinder zum ersten Mal ihre Füllfeder (dies war mit den Eltern abgesprochen) und durften zum einen Teil „Eislaufspuren“ (= großmotorische Übungen ohne orthografische Ansprüche) erstellen und zum anderen Teil einen kurzen Text schreiben. Überprüft wurden die Haltung und der Druck des Schreibgerätes, der Schwung, die Sauberkeit und das Einhalten der Begrenzungslinien. Jeder dieser Teilbereiche wurde anhand einer Skala ausgewertet.

Ergebnisse: Diese empirische Studie unterstützt die These. Ein valider Nachweis kann aufgrund der geringen Anzahl der getesteten Kinder (n=22) allerdings nicht erfolgen. Es ist wichtig, bei der Buchstabenerarbeitung die Kinder nicht nur mit Fingern am iPad arbeiten zu lassen, sondern ihnen gezielt iPad-Stifte zum Arbeiten zur Verfügung zu stellen.

Zusammenfassung

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass ein pädagogisch und didaktisch sinnvoller Einsatz des Endgeräts iPad in der Volksschule einen Mehrwert im Unterricht darstellt. Beide Forschungsarbeiten erheben, auf Grund der geringen Anzahl der getesteten SchülerInnen, keinen Anspruch auf die Validität der erhobenen Daten. Weitere Forschungsarbeiten in diesem Bereich wären spannend und wünschenswert, da sie einen wesentlichen Beitrag zum professionellen, erkenntnisgesteuerten Handeln der Lehrkräfte leisten.

■ **Barbara Zuliani** ist Lehrerin an der VS 22 in Wien.



Die beiden Projektberichte von Barbara Zuliani sind im IMST-Wiki online: www.imst.ac.at/wiki

Literatur

- Europäische Kommission (2013). *Digitale Agenda. Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen*. Online unter http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/lifelong_learning/c11090_de.htm [17.01.2015].
- Krampen, G. (1996). *Kreativitätstest für Vorschul- und Schulkinder. Version für die psychologische Anwendungspraxis (KVS-P)*. Handanweisung. Göttingen: Hogrefe.
- Scheidl, G. (2012). *Wissensmanagement und Medienbildung*. Online unter <http://www.medienimpulse.at/articles/view/453> [18.1.2015].
- Schorb, B. (2009). Gebildet und kompetent. Medienbildung statt Medienkompetenz?, *Medien + Erziehung. Zeitschrift für Medienpädagogik*, 53(5), 50-56.
- Zuliani, B. (2013). *Der Einsatz des iPads in der Volksschule im Fokus der Förderung der großmotorischen Fertigkeit*. Online unter https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Der_Einsatz_des_iPads_in_der_Volksschule [17.01.2015]
- Zuliani, B. (2012a). *Der Einsatz des iPads in der Volksschule im Fokus der Förderung der Kreativität*. Online unter http://members.aon.at/bzuliani/Der_Einsatz_des_iPads_in_der_Volksschule_-_Forschung/Master_Thesis.html [17.01.2015].
- Zuliani, B. (2012b). *Klassenblog, Tagebuch*; Online unter <http://www.teachdifferent.at> [18.01.2015].

Mehr als copy&paste: Ein Wiki als Bühne und gemeinsames Projekt

von **Bibiane Blauensteiner**

If your students are sharing their work with the world, they want to be good. If they're just sharing it with you, they just want to be good enough.

– Rushton Hurley

Dieses Zitat drückt gut die Erfahrung aus, die jede Lehrkraft macht, wenn Kinder und Jugendliche voller Eifer und Stolz ihre persönliche Arbeiten im Internet präsentieren - nicht für die Schule, nicht für die/den LehrerIn, sondern für die ganze vernetzte Welt. Diese Idee stand auch am Anfang eines IMST Projekts, das es ermöglichte, den Physikunterricht für drei dritte Klassen (7. Schulstufe) einer KMS/NMS in Wien ein Jahr lang verstärkt mit digitalen Medien zu gestalten.

Das zentrale Element des Projekts war ein Wiki - ein Begriff, der SchülerInnen vor allem durch Wikipedia bekannt ist. Dort endet das Wissen über Wikis allerdings auch oft. Was schade ist, denn Wikis sind auch für die aktive Erarbeitung von größeren Themengebieten und für die Zusammenarbeit im schulischen Bereich bestens geeignet.

Für den Einsatz in unserem Projekt fiel die Wahl auf eine für Schulen adaptierte Form von MediaWiki (Schoolix). Schnell lernten die SchülerInnen durch Ausprobieren und mit großer Freude an den Ergebnissen, wie man dort Webseiten auf- und ausbaut. Anschließend wurde zu anspruchsvollen physikalischen Themen selbstständig im Web recherchiert und überlegt, welche Webseiten und Informationen brauchbar sind und welche eher nicht. Dann ging es an die Weiterverwendung dieser Informationen, das Zitieren und Verlinken von Inhalten und die Nutzung von *Creative Commons*. Schritt für Schritt wurde das Wiki durch die Aktivitäten der SchülerInnen belebt:

- Es entstanden persönliche Wiki-Seiten.
- Fachliche Wiki-Beiträge zum großen Themenbereich „Energie“ wurden geschrieben.
- In einem als einfaches Forum gestalteten Bereich wurden (nicht ausschließ-lich) physikalische Fragen gestellt und Antworten gesucht.
- Und schließlich diente das Wiki als Plattform, um die Ergebnisse von eigenen Experimenten zu präsentieren.

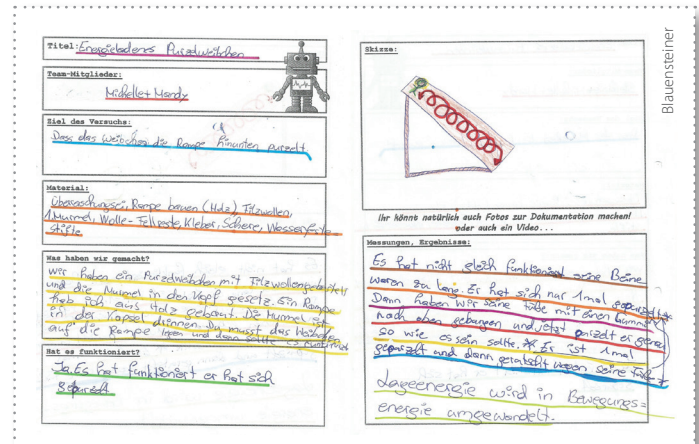


Abb. 1: Von der Versuchsplanung ...

Kostenlose Berufsinformation – ein Service der WKÖ – www.bic.at

Mit über **1,4 Millionen Berufsauf-rufen im Jahr** zählt der BIC.at zu den beliebtesten **Online-Berufsin-fosystemen** des Landes.

Neben Beschreibungen zu rund **1.500 Berufen samt Ausbildungs-möglichkeiten**, bietet er mit der „**Berufswahl**“ und dem „**Inter-essenprofil**“ wichtige Hilfestellungen für die erste Berufsorientierung.

Berufswahl. Neben den umfang-reichen Informationen zu einzel-nen Berufen bietet der BIC auch die Möglichkeit zu einer ersten Be-rufsorientierung. Im Menü „**Berufs-wahl**“ werden die Anwender/innen in neun Stationen mit „**Tipps zur Berufswahl**“ zum Nachdenken über die eigenen Inte-ressen, Fähigkeiten und Neigungen und über die beruflichen Mög-lichkeiten angeregt.

Interessenprofil. Eine weitere Unterstützung bei der Berufsorien-tierung bietet das Interessenprofil. 63 Aussagen zu den BIC-Berufs-gruppen helfen dabei, sich über die eigenen Interessenschwerpunkte klar zu werden.

Online-Berufsinformation kann persönliche Beratung und um-fassende schulische Orientie-rung nicht ersetzen. Für aus-führliche Beratungsgespräche stehen Ihnen die Berufsinfo-rationszentren der Wirt-schaftskammern und WIFIs in ganz Österreich zur Verfügung.

Info: wko.at/bildung



Während des Projektjahrs konnten die TeilnehmerInnen ihr fachliches Wissen und ihre Medienkompetenz entwickeln und deutlich verbessern. Und auch das Arbeiten in Teams wurde am Ende des Jahres positiver bewertet als zuvor. Im Rahmen eines solchen Projekts bietet es sich besonders an, digitale Medien auch für die Unterrichtsgestaltung und als Kommunikationsmittel einzusetzen. So erhielten alle SchülerInnen zu Beginn des Projekts einen eigenen E-Mail-Account, an den Arbeitsaufträge (und „Bonus-Missionen“) geschickt wurden. Die Kommunikation über E-Mail ermöglicht es Lehrkräften, auf Fragen einzugehen, die außerhalb der Schule auftauchen. Oder auch einfach, eine ausführlichere Antwort zu geben, als es während einer Unterrichtsstunde aus Zeitgründen möglich ist. Die Kinder schätzen und nutzen dieses

Angebot. So kamen auch noch am Wochenende regelmäßig E-Mail-Anfragen zur Projektarbeit!

Als hilfreich hat es sich auch erwiesen, Arbeitsaufträge in Form von Webseiten zu gestalten. Auf diese Art konnte direkt auf weitere Seiten mit Informationen, Beispielen oder auf dem Wiki verlinkt werden. Außerdem können die Seiten das ganze Jahr über erhalten bleiben, die SchülerInnen haben also die Möglichkeit, versäumte Stunden oder Vergessenes jederzeit selbstständig nachzulesen.

Auch sollte nicht unterschätzt werden: Eine Aufgabe am Bildschirm erscheint um einiges attraktiver und interessanter als auf der Tafel oder auf einem Arbeitsblatt ... Da das Interesse zwar ganz offensichtlich vorhanden ist, grundlegende Kenntnisse allerdings oft fehlen, wäre es sinnvoll, das Kommunizieren per E-Mail, die Recherche im Web und das Zitieren und Angeben

von Quellen durchgehend in allen Unterrichtsfächern einzusetzen und zu üben.

Weiterführende Informationen zum Einsatz von Wikis an Schulen sind auf dem offenen ZUM-Wiki „Wikis in der Schule“ zu finden.

In der Publikation „Der Wiki-Weg des Lernens“ (Notari & Honegger, 2013) werden ausführlich die Besonderheiten, Vorteile und Schwachstellen von Wikis zur Gestaltung und Begleitung von Lernprozessen besprochen.

■ **Bibiane Blauensteiner** unterrichtet an der KMS/NMS in Wien 22 im Fach Informatik.

Der Projektbericht von Bibiane Blauensteiner ist im IMST-Wiki online:
www.imst.ac.at/wiki

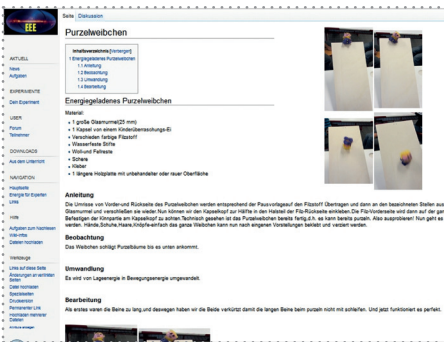


Abb. 2: ... zur fertigen Wiki-Seite

Literatur

- Blauensteiner B. (2014). *Ein Wiki als dynamische Schaltzentrale des Lernens im Physikunterricht – Auswirkungen des Mediums auf Motivation, Lernfortschritt und die Teamarbeit*. IMST Projektbericht. Online unter https://www.imst.ac.at/imst-wiki/index.php/Ein_Wiki_als_dynamische_Schaltzentrale_des_Lernens_im_Physikunterricht_-_Auswirkungen_des_Mediums_auf_Motivation,_Lernfortschritt_und_die_Teamarbeit [18.01.2015].
- Notari, M. & Honegger, B. D. (Hrsg.) (2013). *Der Wiki-Weg des Lernens*. Bern: hep. Online unter <http://wikiway.ch/Wiki/> [18.01.2015].
- Twoonix Software GmbH. (o.J.). *Schoolix, das Schulwiki*. Online unter <http://www.schoolix.org> [18.01.2015].
- Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet e. V. (o.J.). *Wikis in der Schule*. Online unter http://wikis.zum.de/zum/Wikis_in_der_Schule [18.01.2015].

„Battle of the Bands“

Kooperatives Arbeiten in einem virtuellen Projekt

von **Reinhold Madritsch**

„Du redest zu viel!“, raunte mir ein Kollege und zugleich einer der Teilnehmer in der Pause zu einer Fortbildung zum Thema Medienkompetenz augenzwinkernd zu. „Ich mache das in meinem IT-Unterricht so – fünf Minuten Input, dann verteile ich die Arbeitsaufträge und danach beantworte ich nur noch Verständnisfragen“. Ich war verblüfft und hielt diese Methode für zu radikal. Szenenwechsel. „Herr Madritsch, warum heißt der Unterricht an der Uni eigentlich Vorlesung?“, fragte mich eine Erstsemestrig in meiner Informatik-Lehrveranstaltung an der FH Kufstein. Ich erklärte leicht irritiert etwas von den Anfängen der Universitäten im Mittelalter und dem noch nicht erfunden Buchdruck. Trotzdem ließ mich der Gedanke, ob ich denn im Unterricht zu viel rede oder gar vorlese, nicht mehr los und dann meinte mein Kol-

lege und Mitstreiter: „Die Pädagogik geht den Bach runter, wir degenerieren zu Maus-Voraus-Klickern und die Schülerinnen und Schüler zu Maus-Nach-Klickern!“

Wir experimentierten zwar schon einige Zeit mit Teamteaching und konnten dabei auch das Coaching der SchülerInnen intensivieren. Die SchülerInnenaktivierung wollte aber nicht so recht gelingen, und das selbstständige Arbeiten kam auch nicht in Schuss. Die Ausbildung zum EPICT-Trainer und ein COOL-Lehrgang sollte einerseits unsere Einstellung zum Lehren nachhaltig ändern und uns andererseits Methoden in die Hand geben, die die SchülerInnen eigenverantwortlicher und selbstständiger arbeiten lassen.



Abb. 1: „The Peacocks“ – Ergebnis des Band-Fotoshooting

Das Projekt

Mit diesen Voraussetzungen starteten wir die Vorbereitung zum Jahresprojekt „Battle of the Bands“. Die Fallstudie über ein Jahr auszudehnen, lag darin begründet, eine langfristige Identifikation mit einem Projekt und dessen Umfeld zu erreichen. Die Schülerinnen und Schüler sollten in das Projekt und in ihre Rollen hineinwachsen. Den Rahmen dafür bildete das Fach Medieninformatik im vierten Jahrgang an der HLW Kufstein. Die Schülerinnen und Schüler hatten die Aufgabe, eine virtuelle Band auf Basis ihres Musikgeschmacks zu gründen und zu managen. Die Gruppengröße entsprach der einer üblichen Band, wobei jedes Mitglied auch virtuell in die Rolle eines Musikers bzw. einer Musikerin schlüpfen sollte. Hintergrundgedanke dabei war es, die Individualität zu fördern und gleichzeitig der Diversität im Musikgeschmack und Rollenverständnis Rechnung zu tragen. So gab es von der harten Rock-Band bis hin zur Volksmusikgruppe alle Abstufungen. Die Inhalte des Lehrstoffs wurden in Bereiche (sogenannte Stages) eingeteilt und dem Projektplan untergeordnet. Dabei war ein Umdenken in der Unterrichtsplanung vonnöten, da nicht die Beispiele zum Inhalt, sondern die Inhalte zum Beispiel gefunden werden mussten.

Der Rahmen

„Wenn im Rhythmus von fünfundvierzig Minuten die Glocke schellt, werden die Lernenden warten, bis die Glocke schellt“ (Müller, 2008 S. 54). Als administrative Maßnahme mussten Unterrichtsblöcke her, da die

Der Projektbericht von Reinhold Madritsch ist im IMST-Wiki online:
www.imst.ac.at/wiki



üblichen 50 Minuten Einheiten für unsere Zwecke denkbar ungeeignet erschienen. Medieninformatik umfasst im vierten Jahrgang drei Einheiten pro Woche. Diese Einheiten als Block am Nachmittag abzuhalten, mit der Möglichkeit auch danach flexibel überziehen zu können, brachte die zeitliche Freiheit, die für die Arbeit notwendig war.

Der Raum ist der dritte Pädagoge, meinte schon Maria Montessori und war für uns eine weitere Voraussetzung. Die Rückzugsmöglichkeiten der einzelnen Gruppen für ihre Besprechungen, Diskussionen und ungestörtes Arbeiten, in der im Rahmen des COOL-Entwicklungsprojekts geschaffenen Modulräume, brachte zwar viel Bewegung in die Unterrichtseinheiten, aber auch die Freiheit der Ortswahl (und nicht selten Kopfschütteln bei den Kolleginnen und Kollegen).

Unsere Assignments (schriftlich formulierte Arbeitsaufträge) zu den monatlichen Themen gestalteten wir in der Weise, dass sie den Anforderungen des kooperativen Lernens entsprechen. Die Prinzipien Denkzeit, Austausch und persönliche Verantwortung für das Gruppenergebnis machen den Kern des kooperativen Lernens aus. Damit und mit der Themenstellung sollte die innere Aktivierung und Beteiligung erreicht und die Qualität des Prozesses und der Ergebnisse gesteigert werden (vgl. Brüning et al., 2009, S. 15).

Der Outcome

Die Ergebnisse der Jahresarbeit wurden auf mehrere Arten abgeliefert bzw. zur Einzel- und Gruppenbewertung vorgelegt. Ein Collective Notebook war mit OneNote kollaborativ als begleitendes Lern- und Arbeitstagebuch zu führen. Dabei waren auch die Ergebnisse der in den Arbeitsaufträgen geforderten Einzelarbeiten zu veröffentlichen.

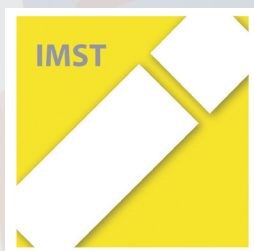
■ **Reinhold Madritsch** ist Mitarbeiter der PH-Tirol und unterrichtet an der HLW FW Kufstein.

Literatur

- Brüning, L. & Saum, T. (2009). *Erfolgreich unterrichten durch Kooperatives Lernen*. Essen: Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft mbH.
 Müller, A. (2008). *Mehr ausbrüten, weniger gackern*. Bern: Hep.

IMST sucht innovative Unterrichts- und Schulprojekte!

Sie sind Lehrerin oder Lehrer egal welcher Schulstufe oder Schultyps und haben Lust Ihren Unterricht noch kreativer und interessanter zu gestalten?



IMST (Innovationen Machen Schulen Top) fördert und betreut innovative Schul- und Unterrichtsprojekte in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Deutsch sowie verwandten Fächern aller Schulstufen und -typen.

Im Fokus des kommenden Projektjahrs steht

kompetenzorientiertes Unterrichten.

Reichen Sie dazu Ihr Projekt ein und sichern Sie sich ausgezeichnete Projektbegleitung und **EUR 1.500,-** Projektförderung!

Jede/r ProjektnehmerIn bzw. jedes Projektteam wird während der Projektlaufzeit von ExpertInnen aus Wissenschaft und Praxis inhaltlich begleitet und betreut.

Sie können Ihre Ideen bis zum **3. Mai 2015** unter <http://www.imst.ac.at> einreichen.

Schritte zum Projektantrag:

1. Auf www.imst.ac.at registrieren
2. Antragsformular ausfüllen (Hilfestellung durch Ch. Oschina oder Themenprogramm-Teams)
3. Abschieken

Sollten Sie Unterstützung bei der Antragstellung benötigen, nehmen Sie bitte mit Frau Mag. Christine Oschina (bevorzugt per Mail unter christine.oschina@aau.at oder unter 0463/2700-6140) oder mit VertreterInnen der Themenprogramme (Kontaktadressen siehe Homepage) Kontakt auf.