

Petko, Dominik

## Neue Medien — Neue Lehrmittel? Potenziale und Herausforderungen bei der Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien

*Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 42-52*



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Petko, Dominik: Neue Medien — Neue Lehrmittel? Potenziale und Herausforderungen bei der Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien - In: Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 28 (2010) 1, S. 42-52 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-137309

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.bzl-online.ch>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

## Neue Medien – Neue Lehrmittel? Potenziale und Herausforderungen bei der Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien

Dominik Petko

**Zusammenfassung** Digitale Lehr- und Lernmedien besitzen vielfältige Potenziale, die heute zwar theoretisch bekannt sind, praktisch in Schulen aber noch nicht ausgeschöpft werden. Dabei lassen sich instruktional orientierte Lehrmedien und konstruktiv orientierte Lernwerkzeuge unterscheiden. Da Lehrpersonen heute erst wenige auf den Lehrplan abgestimmte Angebote zur Verfügung stehen, ergibt es Sinn, verstärkt digitale Inhalte und Werkzeuge in den Unterricht zu integrieren, die nicht in erster Linie für die Schule entwickelt wurden.

**Schlagworte** Lehrmittel, Lernmedien, Lernsoftware, kognitive Werkzeuge

### New media – new teaching material? Potentials and challenges for the elaboration of digital tools for teaching and learning

**Abstract** Digital media open up a wide range of potentials for teaching and learning. Two types of educational media can be distinguished: instructional interactive multimedia and constructive tools. Although these potentials are theoretically well known, they are rarely implemented in schools. Given the situation that there is still a lack of instructional media and constructive tools matching the curriculum, teachers are encouraged to use digital content and tools from outside the educational context in their lessons.

**Keywords** educational software, cognitive tools

Obwohl digitale Medien in vielen Bereichen der Gesellschaft heute zum Alltag gehören, kommen sie in Schulen nur verhältnismässig langsam an (z. B. Cuban, 2001; Korte & Hüsing, 2006; Law, Pelgrum & Plomp, 2008; Shewbridge Ikeda & Schleicher, 2006). Nach eigenen Angaben setzen 81 % der Schweizer Primarlehrpersonen wenigstens gelegentlich in ihrer Klasse Lernprogramme ein, jedoch tun dies nur 25 % mindestens einmal pro Woche. In der Sekundarstufe I arbeiten 68 % mit solcher Software, jedoch nur 5 % wöchentlich. In Schweizer Primarschulen macht der Einsatz von Lernsoftware die häufigste Art des Einsatzes von Computern im Unterricht aus, in der Sekundarstufe I dominiert hingegen die Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen, Internetrecherchen und Beamerpräsentationen (Barras & Petko, 2007). Unter den befragten ICT-Administratorinnen und -Administratoren sind über alle Stufen 40 % der Ansicht, dass das Fehlen von geeigneter Unterrichtssoftware ein wesentliches Hindernis für die Integration von ICT an ihrer Schule ist (neben der unzureichenden Hardwareausstattung, den mangelhaften ICT-Kompetenzen und der geringen diesbezüglichen Motivation

von Lehrpersonen, vgl. a.a.O.). Die Eidgenössische Erziehungsdirektorenkonferenz hat die Entwicklung digitaler Lehrmittel seither zu einem Kernelement ihrer ICT-Strategie gemacht (EDK, 2007). Die Chancen und Herausforderungen eines verstärkten Engagements in diesem Bereich werden nachfolgend skizziert, wobei mangels stufen-spezifischer Ansätze teilweise auch auf Erfahrungen aus Hochschulen zurückgegriffen wird, welche mit ihren E-Learning-Initiativen bei der Entwicklung digitaler Lehr- und Lernmedien eine Pionierfunktion eingenommen haben.

## 1 Potenziale von digitalen Lehr- und Lernmedien

Digitale Lehr- und Lernmedien bieten gegenüber herkömmlichen Lehrmitteln eine ganze Reihe von erweiterten Möglichkeiten. Je nach dem didaktischen Ansatz der Angebote wird das Gewicht auf unterschiedliche Aspekte gelegt, wobei vor allem zwischen eher instruktional und eher konstruktiv orientierten Medien differenziert werden kann. Während instruktional orientierte digitale Medien noch in einem traditionellen Sinne als «Lehrmittel» verstanden werden können, in denen Sachverhalte didaktisch strukturiert dargestellt werden und innerhalb des Mediums eine Auseinandersetzung mit diesen Inhalten angeregt wird, sind konstruktive Medien breiter einsetzbar und nicht unbedingt an einen Lerninhalt gebunden. Hier könnte eher von «Lernmitteln» oder «Arbeitsmitteln» gesprochen werden. Solche Unterscheidungen sind keinesfalls neu (z.B. Tulodziecki, 1998), und sie sollten auch nicht mit der ebenfalls gängigen Unterscheidung zwischen eher behavioristisch/kognitivistisch oder eher konstruktivistisch orientierter Lernsoftware verwechselt werden (vgl. Baumgartner & Payr, 1999 für eine diesbezügliche Typologie). Die Potenziale beider Ansätze werden nachfolgend skizziert.

In eher *instruktional orientierten Lehrmedien*, die das Ziel einer möglichst verständlichen und anregenden Wissensrepräsentation verfolgen, stehen vor allem die Potenziale der Multimedialität, Interaktivität und Adaptivität im Vordergrund (Petko & Reusser, 2005; Schulmeister, 2002). Texte und Bilder können mit dynamischen Multimediadokumenten ergänzt werden. So lassen sich z. B. physikalische, technische oder biologische Prozesse mit bewegten Animationen verdeutlichen oder historische Sachverhalte mit Ton- oder Filmausschnitten veranschaulichen. Interaktivität beschreibt daneben die Möglichkeit, verschiedenen Inputs der Nutzenden bestimmte Reaktionen des Computers folgen zu lassen. Dies erlaubt im einfachsten Fall ein schnelles und automatisiertes Feedback auf Testfragen, in anspruchsvolleren Anwendungen ein virtuelles Tutoring mit schrittweise angepassten Rückmeldungen, in Softwaresimulationen und Lernspielen schliesslich ein komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Variablen innerhalb eines sich entwickelnden Lernszenarios. Adaptive Lernprogramme passen sich dabei den Fähigkeiten der Nutzenden an oder lassen sich diesbezüglich anpassen. Nutzerinnen und Nutzer wählen z. B. in Hypertexten eigene Lernwege oder werden durch computerbasierte adaptive Tests sukzessive eingestuft und zu passenden Lerninhalten

bzw. Lernaufgaben geleitet. Dass multimediale und interaktive Lernmedien positive Effekte in Bezug auf Lerngewinne haben können, konnte mittlerweile in verschiedenen Meta-Analysen gezeigt werden (Höffler & Leutner, 2007; Waxmann & Connell, 2002). Zur didaktisch sinnvollen Gestaltung solcher Möglichkeiten gibt es heute in der Mediendidaktik vielfältige Leitlinien (gesammelt z. B. bei Issing & Klimsa, 2009; Mayer, 2001). Angesichts der Komplexität des Zusammenspiels der einzelnen Aspekte wird dabei aber auch deutlich, dass die Produktion von guten digitalen Lehrmedien keineswegs einfach ist. Einzelne gelungene Beispiele finden sich bei einschlägigen Wettbewerben wie den Comenius und Erasmus EduMedia Awards (<http://www.gpi-online.de>) oder der Goldenen Maus (<http://www.goldenemaus.ch>). Auch wenn Authoring-Tools den Prozess der Erstellung solcher Software mittlerweile deutlich vereinfachen können, ist die Zeit technisch aufwendiger und inhaltlich umfassender Lernsoftwarepakete tendenziell vorbei. Neuere Ansätze propagieren eher reduzierte und modulare «*reusable learning objects*», die in ein erweitertes didaktisches Szenario eingebettet werden müssen (Wiley, 2001). Weitere Vereinfachungen versprechen Ansätze wie «*rapid E-Learning*» und «*mobile learning*», wo u. a. kleine, instruktionale Lernangebote für nebenbei oder unterwegs produziert werden. Dabei ist heute noch fraglich, ob die teilweise damit implizierten Vorteile eines stärker informellen Lernens tatsächlich zutreffen.

Demgegenüber stehen in eher *konstruktiv orientierten Lernmedien* andere Aspekte im Vordergrund. Hier sind digitale Medien weniger ein optimiertes Darstellungsmittel oder ein Mittel aktiven Nachvollzugs vorgezeichneter Interaktionsmöglichkeiten als vielmehr ein kreatives Werkzeug zur Herstellung individueller oder kollektiver Produkte (Jonassen, 2000, 1995). Computer und Internet dienen als «*cognitive tools*», die Lernenden helfen, ihre Denk- und Lernprozesse zu externalisieren, zu strukturieren, zu reflektieren, zu revidieren und darüber zu kommunizieren. Im Unterschied zu traditioneller Lernsoftware geht es hier vor allem um die Nutzung offener und multifunktionaler Softwaretools wie z. B. allgemeine Textverarbeitungs- und Bildbearbeitungsprogramme, spezifische Konstruktions- und Visualisierungsanwendungen, Mindmaps, Wikis, Blogs oder E-Portfolios. Ähnlich wie bei instruktionalen Ansätzen ist hier gegenwärtig ein Trend in Richtung Vereinfachung festzustellen, z. B. mit Microblogging (z. B. Twitter) oder synchroner kollaborativer Textbearbeitung (z. B. EtherPad oder anderen Möglichkeiten des Cloud Computing). Auch hier bestätigen mittlerweile erste Meta-Analysen die potenzielle Wirksamkeit konstruktiver Werkzeuge als Lerninstrument (Goldberg, Russell & Cook, 2002). Konstruktive Ansätze haben zudem auch im Bereich des *mobile learning* zunehmend Konjunktur (Sharples, Taylor & Vavoula, 2007).

Instruktionale und konstruktive Ansätze bilden letztlich keinen Widerspruch, sondern können sich in einem didaktischen Arrangement sinnvoll ergänzen. Bei fallbasierten Unterrichtsszenarien lässt sich beispielsweise die Problem- und Aufgabenstellung mit instruktionalen Medien veranschaulichen und mit konstruktiven Medien bearbeiten. Lernen geschieht im Idealfall in einem Wechsel von aktiv rezeptiven und aktiv pro-

duktiven Phasen, sodass letztlich beide Ansätze ihre Berechtigung haben (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2006).

## 2 Visionen von digitalen Lehr- und Lernmedien

Wichtige visionäre Positionen im Hinblick auf eher instruktionale oder eher konstruktive Medien wurden bereits vor einigen Jahren formuliert, und es kann hilfreich sein, diese Erwartungen noch einmal im Hinblick auf ihre heutige oder möglicherweise künftige Realisierung zu diskutieren.

In der instruktional orientierten Vision von Hodgins (2004) liegen künftig sämtliche Informationen online in modularer und wiederverwendbarer Form vor. Umfassende Metadaten zu jedem Informationsbaustein ermöglichen nicht nur das schnelle Auffinden der einzelnen Elemente, sondern auch ihre variable Kombination mit anderen Informationselementen. Je nach Interesse und Vorwissen der Nutzenden werden die Bausteine anhand der Metadaten dynamisch zu massgeschneiderten *learning objects* (d. h. kleinen Lerneinheiten) zusammengesetzt und bei Bedarf zu grösseren Lehrmitteln aggregiert. Durch die immer neue Kombination von Objekten lernen nicht nur die Lernenden, sondern auch die *learning objects* selbst. Sie akkumulieren Informationen zu sinnvollen Kombinationen von Bausteinen und Varianten ihrer Sequenzierung in Bezug auf bestimmte Profilinformationen der Nutzenden. Dahinter verbirgt sich letztlich die Vision eines «*semantic web*», eines virtuellen neuronalen Netzwerks, bei dem die Links nicht mehr aus unspezifischen, sondern aus semantisch qualifizierten Verknüpfungen bestehen (womit z. B. Suchmaschinen den «Sinn» jedes Links besser einordnen können, vgl. Berners-Lee, Hendler & Lassila, 2001). Aus der Akkumulation von Metadaten und Nutzerinformationen bildet sich nach dieser Vision mit der Zeit quasi automatisch ein intelligentes tutorielles System (zu noch abenteuerlicheren Visionen vgl. Kurzweil, 1999). Angesichts solch hochfliegender Vorstellungen ist die heutige Bilanz im Bereich der *learning objects* sicherlich noch ernüchternd. Die Anstrengungen gingen in den letzten Jahren stark in Richtung einer stärkeren Standardisierung und Auffindbarmachung, wobei das mühsame Geschäft der Definition und Eingabe von Metadaten im Zentrum stand. Beispiele für diese Stossrichtung bieten z. B. die internationalen Pilotprojekte des European Schoolnet (CELEBRATE, CALIBRATE, MELT, ASPECT, <http://ire.eun.org>), die erste Repositorien (d. h. datenbankgestützte Sammlungen solcher Lernobjekte) hervorgebracht haben (z. B. <http://lreforschools.eun.org> oder unabhängig davon <http://www.merlot.org>). Die hier auffindbaren *learning objects* können die beschriebenen Visionen jedoch noch keineswegs einlösen. Die vielversprechendsten, in einem erweiterten Sinne instruktional orientierten Lehrmedien sind deshalb heute vermutlich nicht im Bereich kleiner standardisierter *learning objects*, sondern im Feld des Lernens mit Simulationen und Games zu finden (Petko, 2008; Mitchell & Savill-Smith, 2004). Multimediale, interaktive und adaptive Potenziale von Online-Lehrmitteln werden hier nahezu idealtypisch ausgeschöpft und in offenen Spielszenarien kombiniert (Vogel et

al., 2006; Lee, 1999). Die Erstellung solcher Simulationen und Games ist jedoch eine grosse Herausforderung für die Verlage und auch für die Lehrpersonen ist die Nutzung mit einiger Vorbereitung verbunden, allein schon deshalb, weil Lehrpersonen solche Spiele zunächst selbst spielen müssen, um sie zu verstehen (Egenfeldt-Nielsen, 2004).

Eine frühe Vision für die Entwicklung konstruktiv orientierter Lernmittel bieten dagegen Cunningham, Duffy und Knuth (2000). Ausgehend von einem explizit konstruktivistischen Lernbegriff geht es ihnen darum, dass Lernende gegebene Information nicht nur aktiv verarbeiten, sondern auch aktiv an ihrer Erstellung beteiligt werden. Lehrmittel sind nur noch *eine* mögliche Quelle zur Konstruktion des eigenen Verständnisses neben vielen anderen Materialien, wodurch Lehrmittel ihren autoritativen Charakter verlieren. Die Lernenden nutzen verschiedene Quellen kreativ, situieren ihr Lernen in ihrer eigenen Lebenswelt, kombinieren Textinformation mit multimedialen Dokumenten, vernetzen und organisieren die Information in hypermedialen Strukturen und arbeiten dabei gemeinsam mithilfe kollaborativer Online-Werkzeuge. Solche Visionen werden unterdessen durch die Möglichkeiten des Web 2.0 in vielfältiger Form unterstützt (Kerres, 2006; O'Reilly, 2005). Zu nennen ist hier vor allem die Arbeit mit Webquests, Online-Lerntagebüchern und E-Portfolios, bei der die Lernenden eigene Beiträge und gefundene Materialien zu präsentablen Informationsräumen verarbeiten (z. B mit <http://www.lerntagebuch.ch> oder <http://www.mahara.org>).

Die technische und didaktische Entwicklung verläuft in allen Bereichen rasant. Im jährlich erscheinenden Horizon-Report des New Media Consortiums werden laufend neue Trends für die nächsten Jahre prognostiziert. Aktuell sind dies z. B *mobile computing* oder *augmented reality*, wobei Informationen orts- und kontextspezifisch abgerufen oder erstellt werden können (New Media Consortium, 2010). Die Reihe der Horizon-Reports zeigt im Rückblick aber auch die Kurzlebigkeit aller Trends und die Ungewissheit aller Prognosen. Letztlich ist zu erwarten, dass sich viele parallele Entwicklungen gleichzeitig abspielen, so dass sich aus heutiger Sicht keine einheitliche Zukunftsvision für digitale Lehr- und Lernmedien entwerfen lässt.

### **3 Hindernisse auf dem Weg zu digitalen Lehrmitteln**

Obwohl sowohl die bestehenden Potenziale als auch die geschilderten Visionen grundsätzlich vielversprechend wären, sind viele Expertinnen und Experten heute skeptisch, ob sich digitale Lehr- und Lernmedien auf breiter Ebene in Schulen durchsetzen werden. In einer Delphi-Studie aus dem Jahr 2007 erwarteten über 80% der 53 befragten Expertinnen und Experten bis zum Jahr 2020 grosse Verbesserungen in den Möglichkeiten von interaktiver Lernsoftware, Multimedia, Video, Informationsrecherche, Kollaborationsplattformen und E-Learning-Werkzeugen (d. h. sowohl im Bereich der instruktionalen als auch der konstruktiven Medien, Petko & Frey, 2007). Gleichzeitig

sind nur 25% der Ansicht, dass elektronische Medien gedruckte Lehrmittel verdrängen oder ersetzen können. Ohne dass hier einschlägige Zahlen vorliegen, fällt auf, dass Lehrmittelverlage heute noch über verhältnismässig wenige digitale Angebote verfügen. Allenfalls werden gedruckte Lehrmittel mit interaktiven CD-ROMs oder webbasierten Angeboten ergänzt. Die Zurückhaltung der Lehrmittelverlage bei der Produktion digitaler Lehr- und Lernmittel kann auf verschiedene Gründe zurückgeführt werden. Ein zentraler Grund dürfte sein, dass in Schulen trotz aller Anstrengungen der vergangenen Jahre immer noch erst verhältnismässig wenige Computer für den Unterricht zur Verfügung stehen (Barras & Petko, 2007). Zum Zeitpunkt der letzten Schweizer Bestandsaufnahme teilten sich in der Primarstufe 7.4 Lernende einen Computer, in Schulen der Sekundarstufe I kamen 6.6 Lernende auf ein Gerät. Primarlehrpersonen haben im Schnitt 2.4 Computer im Klassenzimmer, Sekundarlehrpersonen nur 1.4 Computer. Teilweise stehen jedoch zusätzlich noch voll ausgestattete Informatikräume oder Notebookpools zur Verfügung, die vorgängig reserviert werden können. Ein spontaner Computereinsatz mit der ganzen Klasse, auch wenn in Arbeitsgruppen an jeweils einem Computer gearbeitet wird, ist damit im Klassenraum eher schwierig. Da heute praktisch alle Lehrpersonen und Lernenden zu Hause ganz selbstverständlich über Computer verfügen, wird alles andere als eine Vollausstattung in der Schule verständlicherweise als suboptimal angesehen. Dabei ist anzunehmen, dass sich diese Situation mit der zunehmenden Verfügbarkeit persönlicher Geräte in den nächsten Jahren ändern dürfte. In der Sekundarstufe I verfügt bereits heute fast jeder Schüler und jede Schülerin über ein eigenes Handy, dessen Smartphonequalitäten grundsätzlich auch im Unterricht einsetzbar wären. Für Lehrmittelverlage kann sich die Entwicklung von Software und digitalen Lernmedien jedoch erst dann wirklich lohnen, wenn die Verbreitung von geeigneter Hardware ein kritisches Ausmass erreicht hat.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Erstellung von digitalen Lehr- und Lernmitteln ist die Heterogenität der Hardware, Treiber und Betriebssysteme. Bereits zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung funktioniert eine Software nur auf einem kleinen Teil der verfügbaren Systeme und je nach Entwicklungszyklen ist sie auch hier teilweise schon nach kurzer Zeit nicht mehr lauffähig. Im schnellen Wandel digitaler Formate gibt es nur wenige Standards, die für einige Jahre Rückwärtskompatibilität bieten. Online-Applikationen bieten dazu nur teilweise einen Ausweg. Zwar sind sie plattformunabhängiger, jedoch müssen auch sie permanent technisch aktualisiert und an neue Server-, Browser- und Plugingenerationen auf unterschiedlichen Endgeräten angepasst werden. Multimediale und interaktive Produkte erfordern eine kontinuierliche Wartung und Aktualisierung, anders als ein Buch, das auch noch nach vielen Jahren «betriebsbereit» im Regal steht. Die oben beschriebenen Versuche, *learning objects* stärker zu standardisieren (z.B mit IMS Content Packaging oder SCORM), finden wegen der starren und limitierten Vorgaben dieser Standards bislang nur wenig Anklang (Baumgartner, 2004). *Reusable learning objects* sind zudem teilweise auf eine Integration in kompatible Lernplattformen ausgelegt, die an Schulen erst langsam Einzug halten (Petko, 2010).

Schliesslich muss im stark von der öffentlichen Hand regulierten Lehrmittelmarkt kaum eine scharfe Konkurrenz unabhängiger Anbieter befürchtet werden, die zu ähnlichen Umwälzungen führen könnte wie in anderen Bereichen des Verlagswesens (z. B. in den Bereichen Musik, Video und langsam auch Belletristik). Dennoch könnte sich im Internet ein Parallelmarkt entwickeln, in dem Lehrpersonen und Lernende zusätzliche Ressourcen beziehen, die nahezu unbemerkt die offiziellen Lehrmittel ersetzen. Arbeitsblattverlage haben auf Bildungsmessen bereits seit längerem den grössten Zulauf und schon heute werden auf verschiedenen Plattformen eifrig Arbeitsblätter und andere Materialien getauscht (z. B. bei [www.educa.ch](http://www.educa.ch), [www.zebis.ch](http://www.zebis.ch) oder [www.unterrichtsmaterial.ch](http://www.unterrichtsmaterial.ch)). Solche Communities zu einem werbefinanzierten Geschäftsmodell zu machen ist ebenso naheliegend wie der wiederkehrende Versuch von Unternehmen, eigene multimediale Lehrmittel anzubieten, deren Inhalte eine geschäftliche Agenda verfolgen (z. B. Werbe- oder Imagekampagnen). Im Bereich der Lernwerkzeuge beginnt eine verschärfte Konkurrenz um die Standardlernplattform in Schulen. Neben der in der Schweiz von Bund und Kantonen finanzierten Plattform [educanet<sup>2</sup>](http://educanet2.ch) versuchen zunehmend auch grosse Anbieter (z. B. Microsoft oder Google) Schulen als Kunden für ihre Online-Services zu gewinnen. Eine solche Plattform könnte die Funktionen eines Content- und Digital-Identity-Providers verknüpfen und damit eine zentrale Schaltstelle für den Vertrieb von digitalen Lehrmitteln zur Verfügung stellen. Hier hat sich jedoch bislang kein Standard durchgesetzt. In der Konsequenz kann die Vielzahl der genannten Herausforderungen dazu führen, dass Lehrmittelproduzenten weiter zögern, in diesen Markt einzusteigen.

#### 4 Pragmatische Lösungen

Wenn heute von Lehrpersonen und ICT-Verantwortlichen ein Mangel an digitalen Lehrmitteln beklagt wird, dann sind damit wohl eher instruktionale und weniger konstruktive Medien gemeint. Wie bei traditionellen Lehrmitteln wird gewünscht, dass die digitalen Angebote spezifisch auf den Lehrplan abgestimmt sind und mit ihrem Einsatz im Unterricht keine grosse Vorbereitung verbunden ist. Aus den genannten Gründen ist es jedoch unwahrscheinlich, dass sich solche Medien nächstens auf breiter Ebene durchsetzen werden. Gleichzeitig wächst im Internet die immense Vielfalt von multimedialen und interaktiven Inhalten, die sich zwar sehr gut im Unterricht einsetzen lassen würden (wenn man sie denn findet), deren Einsatz jedoch nicht fix und fertig vorbereitet ist. An konstruktiven Medien herrscht ebenfalls kein Mangel und die Möglichkeiten, Computer in vielen Fächern kreativ und konstruktiv einzusetzen, steigen ständig. Dabei ist natürlich nicht jede digitale Information, die sich im Internet finden lässt, ein Lehrmittel und nicht jedes Softwaretool ein Lernmittel. Entscheidend ist die didaktische Strukturierung, die aber auch durch die Lehrperson in ihrem Unterrichtsarrangement getroffen werden kann. Didaktisches Handeln ist im Kern eine Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden im Hinblick auf bestimmte Lernziele, Lerninhalte,

Lernaufgaben, Lernprodukte mithilfe von Werkzeugen, Sozialformen und Coaching. Jedes dieser Elemente lässt sich in besonderer Weise mit digitalen Medien gestalten bzw. unterstützen. Konkret gesagt: Wikipedia ist an sich kein Lehrmittel, kann jedoch mit entsprechender didaktischer Rahmung durch die Lehrperson zu einem werden. Ein Weblog ist an sich nicht unbedingt Lernmittel, hat im entsprechenden didaktischen Arrangement jedoch grosse diesbezügliche Potenziale.

Ein Einsatz allgemeiner digitaler Inhalte und Werkzeuge im Sinne von Lehr- und Lernmitteln verlangt mediendidaktische Phantasie und dementsprechende Medienkompetenzen der Lehrperson. In Anlehnung an das Konzept des «pedagogical content knowledge» (Bromme, 1995; Shulman, 1986) ist hierfür, mehr als beim Einsatz für den Unterricht passender Lehr- und Lernmedien, aufseiten der Lehrpersonen ein «technological pedagogical content knowledge» nötig (Mishra & Koehler, 2007), bei dem Lehrpersonen eine sehr konkrete Vorstellung darüber haben, wie sich ein bestimmter Sachverhalt sinnvoll mit Medien unterrichten lässt. Ebenso wichtig wie die diesbezüglichen Kompetenzen sind die pädagogischen Überzeugungen von Lehrpersonen (Ertmer, 2005). Entscheidend ist nicht nur eine allgemeine positive Einstellung gegenüber ICT, sondern sind vor allem spezifische Überzeugungen im Hinblick auf den Wert digitaler Medien zur Bereicherung der gesamten Lehr- und Lernkultur. Studien konnten zeigen, dass sich Computer sowohl für die Umsetzung einer eher konstruktivistisch als auch einer eher instruktional orientierten Lernkultur einsetzen lassen (Higgins & Moseley, 2001; Niederhauser & Stoddart, 2001), wobei konstruktivistischen Einstellungen eine stärkere Affinität zum Einsatz neuer Medien nachgesagt wird (Hermans, Tondeur, van Braak & Valke, 2008). Dass Lehrpersonen solche Fähigkeiten und Überzeugungen erwerben können, dafür sind korrespondierende Anstrengungen in den Bereichen Schulentwicklung und Weiterbildung nötig (Eickelmann, 2010; Somekh, 2008; Scrimshaw, 2004). Möglicherweise ergibt es mittelfristig mehr Sinn, in diese Bereiche zu investieren als in die aufwendige Entwicklung auf den Lehrplan abgestimmter digitaler Lehrmittel.

## 5 Schlussfolgerungen

Es wurde gezeigt, dass die Entwicklungen im Bereich der elektronischen Lehr- und Lernmedien in zwei Bereichen voranschreiten, einerseits in der Erstellung instruktional orientierter digitaler Lehrmittel und andererseits in der Bereitstellung konstruktiver Tools und Plattformen. Trotz vielversprechender Potenziale und Visionen in beiden Bereichen gibt es auch eine ganze Reihe von Gründen, warum digitale Lehrmittel sich in den nächsten Jahren vermutlich noch nicht in Schulen durchsetzen werden. Allerdings können Lehrpersonen schon heute allgemeine, d.h. nicht direkt für die Schule gedachte digitale Medien und Werkzeuge in ihren Unterricht integrieren. Es ist eine zentrale

Aufgabe von innovativen Lehrpersonen, schulischen ICT-Beauftragten, kantonalen ICT-Fachstellen und Pädagogischen Hochschulen zu zeigen, wie solche Einsatzmöglichkeiten aussehen können (z. B. in Kooperationen wie bei <http://www.projektschule-goldau.ch>). Auf diese Weise könnten Beispiele entstehen, die die didaktische Phantasie, mit neuen Medien zu unterrichten, in stärkerer Weise beflügeln als die Produktion vorgegebener digitaler Lehrmittel.

## Literatur

- Barras, J.-L. & Petko, D.** (2007). Computer und Internet in Schweizer Schulen. Bestandsaufnahme und Entwicklung von 2001 bis 2007. In B. Hotz-Hart (Hrsg.), *ICT und Bildung: Hype oder Umbruch? Beurteilung der Initiative Public Private Partnership – Schule im Netz* (S. 77–133). Bern: SFIB.
- Baumgartner, P.** (2004). Didaktik und Reusable Learning Objects (RLO's). In D. Carstensen & B. Barrios (Hrsg.), *Campus 2004 – Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre* (S. 311–327)? Münster: Waxmann.
- Baumgartner, P. & Payr, S.** (1999). *Lernen mit Software* (3. Aufl.). Wien: Studienverlag.
- Berners-Lee, T., Hendler, J. & Lassila, O.** (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, 2001 (5), 28–37.
- Bromme, R.** (1995). Was ist «pedagogical content knowledge»? In S. Hopmann & K. Riquarts (Hrsg.), *Zeitschrift für Pädagogik. Didaktik und/oder Curriculum. 33. Beiheft* (S. 105–115). Weinheim: Beltz.
- Cuban, L.** (2001). *Oversold & Underused. Computers in the Classroom*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.
- Cunningham, D. J., Duffy, T. M. & Knuth, R. A.** (2000). The Textbook of the Future. *CRLT Technical Report*, 14, 1–32.
- EDK.** (2007). *Strategie der EDK im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Medien vom 1. März 2007*. Online unter: [www.edk.ch](http://www.edk.ch) [20.04.2010].
- Egenfeldt-Nielsen, S.** (2004). Practical barriers in using educational computer games. *On the Horizon*, 12 (1), 18–21.
- Eickelmann, B.** (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren*. Münster: Waxmann.
- Ertmer, P. A.** (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53 (4), 25–39.
- Goldberg, A., Russell, M. & Cook, A.** (2002). The Effect of Computers on Student Writing: a Meta-Analysis of Studies from 1992 to 2002. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 2 (1), 1–51.
- Hermans, R., Tondeur, J., van Braak, J. & Valke, M.** (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers & Education*, 51, 1499–1509.
- Higgins, S. & Moseley, D.** (2001). Teachers' thinking about information and communications technology and learning: beliefs and outcomes. *Teacher Development*, 5 (2), 191–210.
- Hodgins, H. W.** (2004). The Future of Learning Objects. In J. R. Lohmann & M. L. Corradini (Hrsg.), *2002 ECI Conference on e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities* (S. 76–82). Davos, Switzerland.
- Höffler, T. N. & Leutner, D.** (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17 (6) 722–738.
- Issing, L. J. & Klimsa, P.** (Hrsg.). (2009). *Online Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Jonassen, D. H.** (1995). Computers as cognitive tools: Learning with technology, not from technology. *Journal of Computing in Higher Education*, 6 (2), 40–73.
- Jonassen, D. H.** (2000). *Computers as mind tools for schools*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.

- Kerres, M.** (2006). Potenziale von Web 2.0 nutzen. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Kap 4.26, S. 1–16). München: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Korte, W.B. & Hüsing, T.** (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Bonn: empirica. Online unter: [http://www.empirica.biz/publikationen/documents/No08-2006\\_learnInd.pdf](http://www.empirica.biz/publikationen/documents/No08-2006_learnInd.pdf) [20.04.2010].
- Kurzweil, R.** (1999). *The Age of Spiritual Machines. When Computers Exceed Human Intelligence*. New York: Penguin Books.
- Law, N., Pelgrum, W.J. & Plomp, T.** (Hrsg.). (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Hong Kong: CERC/Springer.
- Lee, J.** (1999). Effectiveness of computer-based instructional simulation: A meta-analysis. *International Journal of Instructional Media*, 26 (1), 71–85.
- Mayer, R.E.** (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mishra, P. & Koehler, M.J.** (2007). Technological Pedagogical Knowledge (TPCK): Confronting the Wicked Problems of Teaching with Technology. In C. Crawford et al. (Hrsg.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher' Education International Conference 2007* (S. 2214–2226). Chesapeake: AACE.
- Mitchell, A. & Savill-Smith, C.** (2004). *The use of computer and video games for learning. A review of the literature*. London: Learning and Skills Development Agency.
- New Media Consortium.** (2010). *The Horizon Report 2010 Edition*. Online unter: <http://wp.nmc.org/horizon2010/> [20.04.2010].
- Niederhauser, D.S. & Stoddart, T.** (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17 (1), 15–31.
- O'Reilly, T.** (2005). *What is Web 2.0?* Online unter: <http://www.oreilly.de/artikel/web20.html> [20.04.2010].
- Petko, D.** (2008). Unterrichten mit Computerspielen: Didaktische Potenziale und Ansätze für den gezielten Einsatz in Schule und Ausbildung. *MedienPädagogik (www.medienpaed.com)*, 15, 16.
- Petko, D.** (Hrsg.). (2010). *Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Petko, D. & Frey, A.** (2007). *ICT in Primarschulen im Jahr 2020. Ergebnisse einer Delphi-Befragung. Im Auftrag des Schweizer Dachverbandes der Lehrerinnen und Lehrer LCH*. Goldau: PHZ Schwyz.
- Petko, D. & Reusser, K.** (2005). Das Potential von interaktiven Lernressourcen zur Förderung von Lernprozessen. In D. Miller (Hrsg.), *eLearning. Eine multiperspektivische Standortbestimmung* (S. 161–185). Bern: Haupt.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H.** (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5. vollst. überarb. Aufl., S. 613–658). Weinheim: BeltzPVU.
- Schulmeister, R.** (2002). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme Theorie, Didaktik, Design*. München: Oldenbourg Verlag.
- Scrimshaw, P.** (2004). *Enabling teachers to make successful use of ICT*. Coventry: British Educational Communications and Technology Agency.
- Sharples, M., Taylor, J. & Vavoula, G.** (2007). A Theory of Learning for the Mobile Age. In R. Andrews & C. Haythornthwaite (Hrsg.), *The Sage Handbook of Elearning Research* (S. 221–247). London: Sage.
- Shewbridge, C., Ikeda, M. & Schleicher, A.** (2006). *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us*. Paris: OECD.
- Shulman, L.S.** (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14.
- Somekh, B.** (2008). Factors affecting Teachers' Pedagogical Adoption of ICT. In J. Voogt & G. Knezek (Hrsg.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (S. 449–460). Berlin: Springer.
- Tulodziecki, G.** (1998). Medienpädagogik. In H. D. Erlinger, K. Eßer & B. Hollstein (Hrsg.), *Handbuch des Kinderfernsehens* (S. 535–545). Konstanz: UVK Medien.

Vogel, J.J., Vogel, D.S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C.A., Muse, K. & Wright, M. (2006). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta Analysis. *Journal for Educational Computing Research*, 34 (3), 229–243.

Waxmann, H.C. & Connell, M.L. (2002). *A Quantitative Synthesis of Recent Research on the Effects of Teaching and Learning with Technology on Student Outcomes*. North Central Regional Educational Laboratory. Online unter: <http://www.ncrel.org/tech/effects2/waxman.pdf> [20.04.2010].

Wiley, D.A. (2001). *The Instructional Use of Learning Objects*. Association for Instructional Technology and Association for Educational Communications and Technology. Online unter: <http://reusability.org/read/> [20.04.2010].

## Autor

Dominik Petko, Prof. Dr., Institut für Medien und Schule der PH Zentralschweiz-Schwyz, dominik.petko@phz.ch)

