

Medien in der Lehrerbildung

* Zurück zur Übersicht über den Themenschwerpunkt

Ausgabe 12/2009

Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik

LUB @ M 2009

Medienkompetenz bedeutet nicht, zu wissen wo man klickt. Mentale Modelle (sozio-)kognitiver Funktionen digitaler Medien als Ansatzpunkt der fächerübergreifenden Medienbildung in der Lehramtsausbildung

KARSTEN KRAUSKOPF & CARMEN ZAHN

Ein Aspekt, der die Vorbereitung von zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern auf den Einsatz insbesondere neuer digitaler Medien¹ im Unterricht schwer greifbar macht, ist die rapide Entwicklung neuer Software und hierbei vor allem Internet-basierter Anwendungen (z. B. Wikis wie Wikipedia oder Möglichkeiten der Videobearbeitung bei YouTube). Sie bieten zum einen eine Bandbreite neuer Möglichkeiten für den Einsatz zum individuellen und kooperativen Lernen. Zum anderen machen es die schnellen Veränderungen aber unmöglich, Lehrkräften einen Kanon der wichtigsten dieser Entwicklungen in ihrer Ausbildung anzubieten. Daraus folgt: In ihrer Ausbildung müssen Lehrerinnen und Lehrer Wissen und Fertigkeiten erwerben können, die es ihnen ermöglichen, auch sich entwickelnde digitale Medien professionell nutzbar zu machen. Erziehungswissenschaftliche Modelle der medienpädagogischen Kompetenz beschreiben sehr detailliert diesen Zielzustand, d. h. die Struktur der Kompetenz, die für Lehrkräfte vonnöten ist (vgl. insbesondere mediendidaktische und eigene Medienkompetenz nach Blömeke 2000). Um diese professionelle Kompetenz bei Lehrkräften zu erreichen, können neben den Beiträgen der Experten aus Medienpädagogik und den Fachdidaktiken auch auf der kognitiv orientierten pädagogisch-psychologischen Forschung basierende Überlegungen einen wichtigen Beitrag leisten, vor allem für die fächerübergreifende Medienbildung, also dazu, wie sich Lehrerinnen und Lehrer (neue) Medien für ihre professionellen Ziele nutzbar machen können.

In diesem speziellen Bereich der Pädagogischen Psychologie wird die übergreifende

Frage untersucht, wie sich technische Funktionen auf kognitive Prozesse (individuelles Lernen) und sozio-kognitive Prozesse (Lernen im Austausch mit anderen) auswirken, z. B. beim Bearbeiten von Wikis (Cress & Kimmerle 2007) oder von digitalen Videos (siehe unten). Dahinter steht das Verständnis, dass die technischen Funktionen als kognitive Werkzeuge (cognitive tools, Jonassen 1995) das Lernen der Nutzerinnen und Nutzer beeinflussen. Dies ist der Versuch, den (erfolgreichen) Umgang mit neuen Medien nicht daran zu messen, ob jemand die technischen Funktionen beherrscht, also weiß, wo zu „klicken“ ist, um eine Aktion auszuführen, sondern daran, ob sich jemand die Möglichkeiten der Technologie für Lernen und kooperativen Austausch zunutze machen kann.

Heidt (1977) gibt für diese Unterscheidung ein Beispiel: So kann eine neue Technologie ermöglichen auf Details in einem Film zu zoomen. Diese technische (Heidt: *strukturelle*) Eigenschaft sei jedoch nur der erste Schritt, das Medium zu beschreiben. Es komme vielmehr darauf an, die entsprechenden Prozesse auf der (sozio-)kognitiven Ebene zu beschreiben (Heidt: *funktionelle Eigenschaften*; vgl. kognitive Medientheorie Salomons 1979). Auf dieser Ebene bedeute das Zoomen auf Details ein Fokussieren auf einzelne Elemente, also ein Lenken der eigenen Aufmerksamkeit bzw. der von anderen.

Diese Ansätze bieten ein Modell, das Lehrkräften als „Brücke“ für den Einsatz von Aufgaben mit technologischer Unterstützung im Unterricht dienen kann. Lehrkräften wird dadurch eine Heuristik vorgeschlagen, die ihnen hilft, ein besseres Verständnis der mentalen Einflussgrößen auf ihre technikbezogenen pädagogischen Entscheidungen zu erlangen und diese Entscheidungen besser zu treffen. In diesem Beitrag schlagen wir vor, eine solche Heuristik daran zu orientieren, welche *mentalen Modelle* zukünftige Lehrkräfte von den (sozio-)kognitiven Funktionen digitaler Medien besitzen, und sie dazu anzuregen, sich bewusst mit diesen mentalen Modellen auseinander zu setzen (Krauskopf 2009). Dies wird im letzten Abschnitt genauer ausgeführt.

Dieser Vorschlag, den Blick explizit von technikorientierten Einweisungen für wer-

dende Lehrkräfte abzuwenden, impliziert eine spezifische Sichtweise auf Lernen als einem kognitiv konstruktivistischen Prozess der Wissenskonstruktion (*knowledge building*, Scardamalia & Bereiter 2006). Eine wichtige Annahme hierbei ist, dass sich Veränderungen in den Wissens- und Kompetenzstrukturen der Lernenden immer aus der individuellen oder gemeinsamen, aktiven Auseinandersetzung mit neuen Inhalten im Zusammenhang mit den aktuellen Zielen (persönliche oder durch die Unterrichtssituation vorgegebene) unter Verwendung des Vorwissens konstruiert werden. Sich die nötigen Fertigkeiten für den Umgang mit technischen Funktionen anzueignen ist dabei ein Unterziel; das eigentliche Ziel besteht darin, für das Erreichen der aktuellen (Lern-)Ziele die Unterstützung bestimmter (sozio-)kognitiver Prozesse durch das digitale Medium zu nutzen.

Ein Beispiel: Konstruktives Lernen mit digitalen Videotechnologien

Innovative digitale Videotechnologien (Video-Werkzeuge) ermöglichen mit einer unterschiedlichen Breite an technischen Funktionen (z. B. Bildausschnitte zu bilden und zu annotieren, Hyperlinks einzufügen) die Kontextualisierung und weitere Bearbeitung von Videos für die Wissenskommunikation: Psychologisch betrachtet wird bei solchen Manipulationen am audiovisuellen Material auch kognitiv selektiert, analysiert und fokussiert. Darüber hinaus entstehen in Gruppensituationen gemeinsam ausgewählte Ausschnitte, die das fixierte Produkt eines vorangegangenen Wissensaustauschprozesses darstellen. Sie bilden gleichzeitig auch einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsfokus, der die weitere Zusammenarbeit unterstützen kann, wodurch beispielsweise zentrale visuell-analytische Fähigkeiten, wie das genaue Beobachten visueller Szenen oder die Identifikation visueller Details, aktiviert oder kultiviert werden.

Am Tübinger Institut für Wissensmedien wird der Einsatz solcher digitaler Video-Werkzeuge zur konstruktiven Einbindung von Videomaterial in den Geschichts- und/oder Deutschunterricht untersucht (Zahn, Krauskopf, Hesse, & Pea, im Druck). Eingebettet in eine Gestaltungsaufgabe (Zahn 2009) wird mit Hilfe verschiedener digitaler Video-Werkzeuge eine Wochenschau zur Berliner Luftbrücke aus dem Jahre 1948 von Schülerinnen und Schülern in Zweiergruppen zur (hypothetischen) Publikation im Internet vorbereitet. Ein digitales Video-Werkzeug, der von Roy Pea und Kollegen an der Stanford University (Stanford Center for Innovations in Learning - SCIL) entwickelte WebDIVER™, wird hierbei genutzt (s. Abb. 1a, vgl. <http://diver.stanford.edu/what.html>). Es erlaubt das Ausschneiden einzelner Sequenzen aus einem Video, wobei die Möglichkeit besteht auf Details zu fokussieren (gelber Rahmen, Abb. 1a). Die isolierten Bildausschnitte kann man dann getrennt vom Ursprungsvideo betrachten (rechter Teil Abb. 1a). Diese so genannten *DIVES* können schriftlich erläutert und über eine Web-Anbindung mit anderen geteilt werden.

Untersuchungen, in denen Schülerinnen und Schüler WebDIVER™ anwenden, zeigen, dass die unterschiedlichen Werkzeuge den Schülern unterschiedliche Strategien nahe legen, gemeinsam mit den vorgegebenen Inhalten umzugehen. Dies zeigt sich in den Videoprodukten *und* in den Schülerinteraktionen. Eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern verwendete eine einfachere technische Lösung (Video-Player und Texteditor, Abb. 1b), die es ermöglicht, das Video zu betrachten und parallel dazu im Fließtext Kommentare zu verfassen. Diese Gruppe bleibt inhaltlich stark der Struktur der zur Verfügung stehenden Film- und Textinformation verhaftet. Dagegen neigen Schülerinnen und Schüler, die durch WebDIVER™ angeregt werden, Details, Standbilder und Sequenzen „auszuschneiden“, zu betiteln und zu kommentieren, dazu, mit

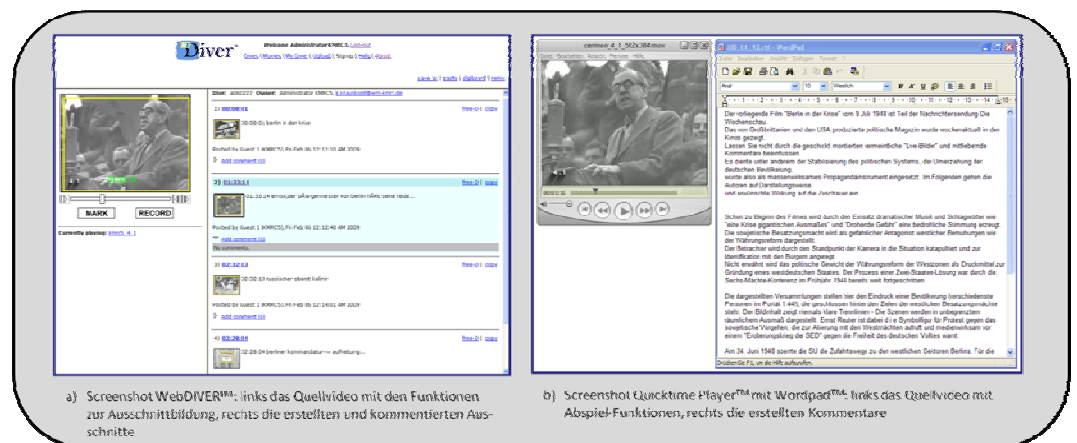


Abb. 1. Screenshots von zwei der digitalen Video-Technologien, die im Projekt von Zahn und Kollegen verwendet wurden.

einer selbst gewählten Struktur an das Filmmaterial heran zu gehen, z. B. das Filmmaterial thematisch zu gruppieren. Darüber hinaus führt die Arbeit mit WebDIVER™ dazu, dass eher über den historischen Kontext der Entstehungszeit des Films und die Frage verhandelt wird, welche Ausschnitte zu bilden und wie sie zu kommentieren sind (Zahn, Krauskopf, Hesse & Pea, im Druck).

In diesem Projekt wird WebDIVER™ im Rahmen einer Design-Aufgabe eingesetzt. Es bestehen jedoch im Prinzip viele weitere Einsatzmöglichkeiten zur Gestaltung von Lerngelegenheiten. Betrachten wir ein digitales Medium wie WebDIVER™ aus Sicht einer zukünftigen Lehrkraft, könnte es nach einem netten Spielzeug aussehen, wenn Schülerinnen Teile eines Videos ausschneiden können. Vollziehen wir jedoch den hier vorgeschlagenen Perspektivwechsel und beginnen die Überlegung mit dem Blick darauf, welche für das Lernen relevanten Prozesse bei Schülerinnen und Schülern unterstützt werden, wird deutlich, dass der Einsatz von Technologien wie z. B. WebDIVER™ einen spezifischen Zusatznutzen beitragen kann, wenn das Lernziel der kritische Umgang mit audio-visuellen Quellen im Geschichtsunterricht ist.

Aufschließen funktionaler Fixiertheit am Beispiel von YouTube

Man kann diesen Wechsel der Perspektive unter dem Stichwort „die funktionale Fixiertheit aufschließen“ zusammenfassen. Koehler und Mishra (2009) beziehen sich dabei auf Duncker (1947) und meinen, dass oft davon ausgegangen wird, die meisten Programme seien nicht für den Einsatz für schulisches Lernen geschaffen. So sähen viele Word, Excel und PowerPoint als Anwendungen für einen wirtschaftlichen Kontext und Blogs oder YouTube-Beiträge als Mittel der Freizeitgestaltung. Bei den Lehrkräften liegen demnach Vorstellungen hinsichtlich dieser digitalen Medien vor, die nahe legen, dass die Lern- und Austauschprozesse von Schüle-

rinnen und Schülern, die mit diesen Medien verbunden sind, in verschiedener Hinsicht fern von Unterrichtszielen seien. Am Beispiel von YouTube soll kurz erläutert werden, was dort das Aufschließen funktionaler Fixiertheit bedeutet.

Die erste Ansicht von YouTube in Abbildung 2 (a, Ergebnisliste) steht stellvertretend für den häufigsten Gebrauch dieser Video-Plattform: die Suche nach einem oder mehreren Videos zu einem Stichwort, hier z. B. Luftbrücke, mit dem Ziel diese(s) zu betrachten oder z. B. aus Sicht von Lehrkräften auch vorzuführen. Die zweite Ansicht (b, Einzelnes Video) zeigt ein aus der Ergebnisliste gewähltes Video, das eingebettet ist in einen Kontext von Informationen des „Besitzers“: Videos ähnlichen Inhalts, Textkommentare, Ratings und als Antwort verlinkte Videos. Diese verschiedenen zusätzlichen Informationen zeigen eine unterschiedliche Intensität der Auseinandersetzung mit dem ausgewählten Video. Insgesamt gesehen steht das Video auf jeden Fall nicht allein für sich, sondern ist zusammen mit Interpretationen und den Hinweisen auf andere Dokumente kontextualisiert. Die dritte Ansicht zeigt den Annotations-Modus (Abbildung 2c), der es ermöglicht, in eigenen und anderen Videos Sequenzen zu kommentieren oder andere Dokumente im Internet zu verlinken (Hypervideo, siehe Zahn 2003). Die veränderliche Größe der Kommentarfelder ermöglicht es auf Details zu verweisen. Darüber hinaus können mehrere Personen ein Video mit Anmerkungen versehen. Diese Annotationsfunktionen ermöglichen einen niederschweligen Zugang zum konstruktiven Umgang mit dem Videomaterial (es muss kein eigenes Video produziert oder hochgeladen werden) und stellen somit ein Beispiel für das dar, was Jenkins und Kollegen unter *partizipativer Kultur* im Internet zusammenfassen (Jenkins, Clinton, Weigel & Robison 2006). Die einzelnen technischen Möglichkeiten unterstützen wiederum spezifische (sozio-)kognitive Prozesse, so z. B. analog zu WebDIVER™ das Fokussieren von Details oder in spezifischer Form die Interpretation

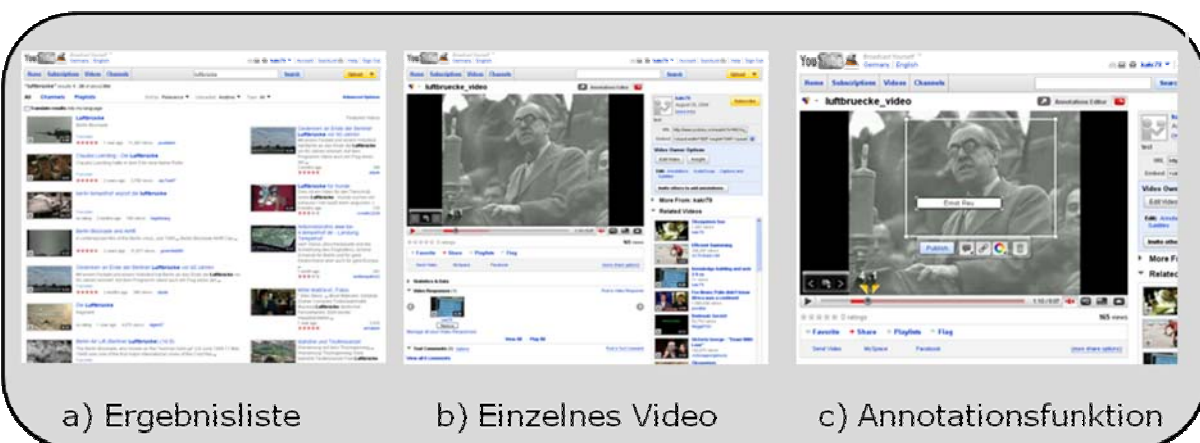


Abb. 2. Verschiedene Ansichten eines Videos zum Thema Berliner Luftbrücke bei YouTube (Juni 2009).

von Filmhalten, indem andere Quellen mittels Links integriert werden. Zusammenfassend wird ersichtlich, dass von der Ansicht der Trefferliste einer Suchanfrage bis zum Einfügen von Links und Bemerkungen in das Video die beschriebene funktionale Fixiertheit für YouTube schrittweise aufgeschlossen wird.

Das Beispiel von YouTube ist in dieser Hinsicht übertragbar auf andere netzbasierte Anwendungen wie Wikipedia, wo z. B. verschiedene Ansichten die Veränderung eines Artikels abbilden. Dadurch sind Informationen gegeben, anhand derer Wissensbildungsprozesse nachempfunden werden können.

Die Rolle der Lehrkraft - ein konzeptionelles Rahmenmodell

Diese Überlegungen haben - wie bereits erwähnt - Konsequenzen für die Lehrkraft als Moderator/-in der Beziehung zwischen Inhalt, Lernenden und Technologie/Medien. Hierzu bieten sich vor allem zwei Bereiche der pädagogischen und psychologischen Forschung an, um die mentalen Modelle der (sozio-)kognitiven Funktionen digitaler Medien in einem konzeptuellen Rahmen zu verankern. Zum einen sind allgemeinere professionelle Kompetenzen der Lehrkräfte zu beachten, die an neue Medien herangetragen werden. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass die Anwendung der neuen Medien im Rahmen von Unterricht angesiedelt ist.

Zur Beschreibung allgemeiner professioneller Handlungskompetenz haben sich im deutschsprachigen Raum Modelle von Baumert und Kunter (2006) und Bromme (1997) entwickelt, die auf den Überlegungen Shulmans (1987) zu verschiedenen Bereichen professionellen Wissens von Lehrkräften aufbauen. Diese betonen vor allem Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und allgemein pädagogisches Wissen. Neben diesen Aspekten werden aber auch andere Faktoren (Motivation, Überzeugungen und Fähigkeiten der Selbstregulation) identifiziert, deren eigenständige Erklärungskraft im Hinblick auf Kriterien der Unterrichtsqualität und des Lernens von Schülerinnen und Schülern in Teilen bereits empirisch belegt ist (Kunter u. a. 2007). Für den Bereich spezifischer Wissenskomponenten haben Koehler und Mishra (2009) den Ansatz von Shulman (1987) um den Aspekt technischen Wissens erweitert. Die Besonderheit an dieser Erweiterung ist, dass sie die *Integration* von technischen mit den genannten Wissensbereichen betont und diesen Aspekt nicht davon unabhängig darstellt. Dadurch entstehen verschiedene sehr spezifische Sparten von Wissen (s. Abb. 3). Im Zentrum dieses theoretischen Ansatzes steht die Überschneidung aller Bereiche, die das Wissen um die Verwendung be-

stimmter Technologien für das Unterrichten bestimmter Fächer in Abhängigkeit des jeweiligen Lehr-Lern-Ziels umschreiben (*Technological Pedagogical Content Knowledge*, TPCK, <http://tpack.org/>).

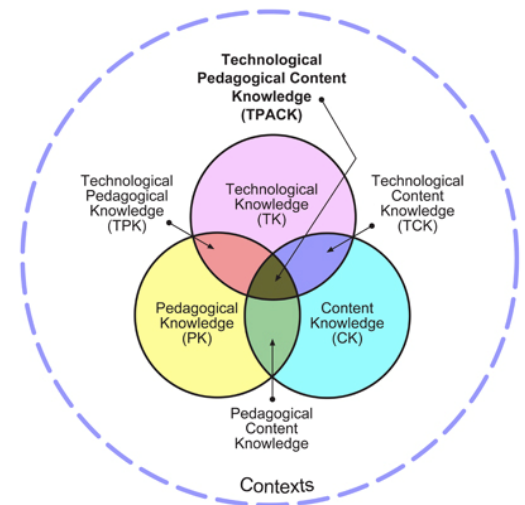


Abb. 3. Modell des Technological Pedagogical Content Knowledge nach Mishra und Koehler. Quelle: <http://tpack.org/>

Darüber hinaus ist es notwendig zu beachten, dass die professionelle Kompetenz von Lehrkräften immer auch eingebettet ist in das Unterrichtsgeschehen, das, mehr oder weniger formal, geplant werden muss. Im Sinne von Oser und Baeriswyls (2001) bedeutet dieses, dass Lerngelegenheiten gestaltet werden durch die Strukturierung von Oberflächenmerkmalen wie z. B. Sozialformen (*Sichtstrukturen*), um Situationen zu konstruieren, die bestimmte(!) Lernprozesse fördern (Basis-Modelle). Die Unterrichtsplanung ist also eine wichtige Komponente, die sich auch in der Einbettung der Technologie und hierbei vor allem ihrer (*sozio-)kognitiven Funktionen* in Aufgabenstellungen niederschlägt (vgl. Blömeke, Risse, Müller, Eichler & Schulz 2006). Sie wurde daher in die Veranschaulichen des konzeptionellen Rahmens integriert (s. Abb. 4).

Diese unterschiedlichen Inhaltsbereiche der Topologie professionellen Lehrwissens werden nach Bromme (1997) in unterschiedlichen Kognitionen repräsentiert. Der Ansatz, die *mentalen Modelle, die Lehrkräfte von den (sozio-)kognitiven Funktionen digitaler Medien bilden* in den Fokus zu bringen, versucht einen Teil dieser Lehrerkognitionen zu spezifizieren. Mentale Modelle können als konzeptuelle Vorstellungen von Situationen und Zusammenhängen verstanden werden, die aufgrund von Wissen und Überzeugungen konstruiert werden und dazu genutzt werden um Vorhersagen zu treffen und die eigene Umwelt zu interpretieren (vgl. Westbrook 2006). Übertragen auf (zukünftige) Lehrkräfte kann man die mentalen Modelle der (sozio-)kognitiven Funktionen digitaler Medien als spezifischen Teil der

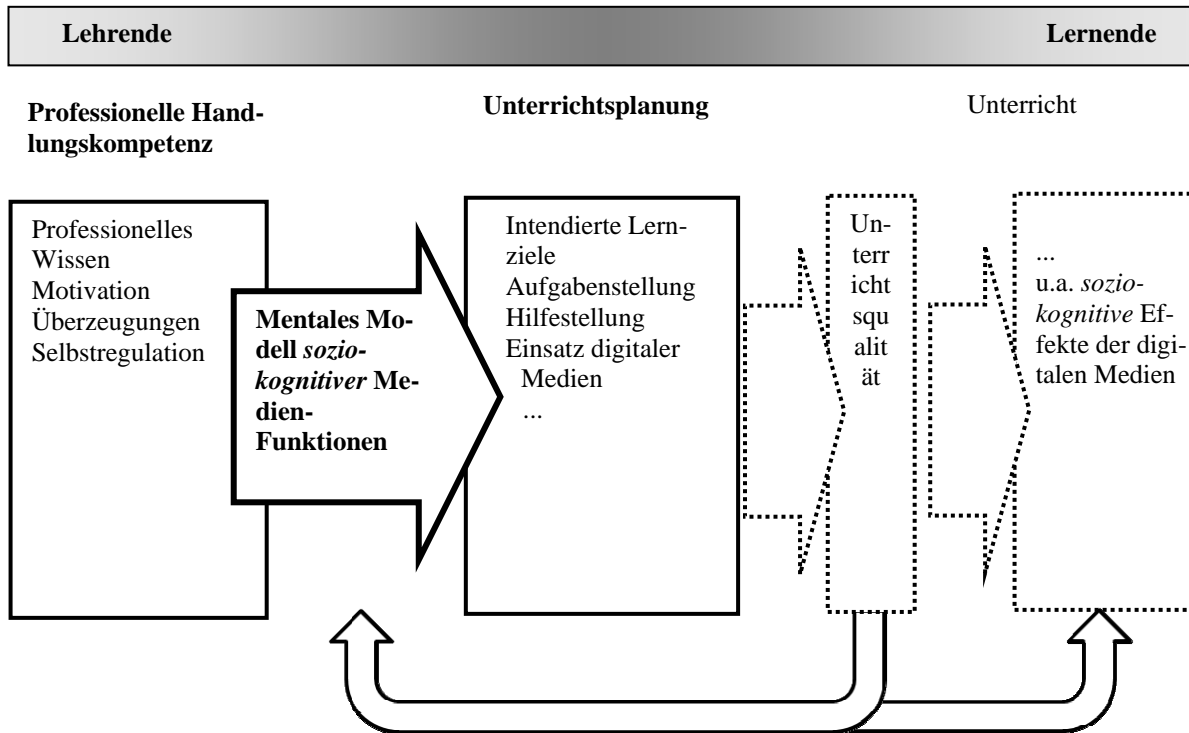


Abb. 4. Konzeptioneller Rahmen zur Verankerung der mentalen Modelle von Lehrenden basierend u. a. auf Baumert & Kunter (2006). Die gestrichelten Linien heben hervor, dass hier Einflussgrößen zusätzlich zu Eigenschaften und Fähigkeiten der Lehrkraft an Bedeutung zunehmen.

Vorstellung begreifen, die eine Lehrerin oder ein Lehrer von einer didaktischen Situation² vor dem „inneren Auge“ bildet. Dementsprechend dienen diese mentalen Modelle einer Lehrkraft dazu, Hypothesen darüber zu bilden, wie der Einsatz des neuen Mediums die Lehr-Lern-Situation verändern wird (s. Abb. 4). Dies kann Lehrkräften von der Ausbildung an den evidenzbasierten Einsatz digitaler Medien im Unterricht erleichtern, da diese Medien so auf Basis überprüfbarer Vorhersagen in die Unterrichtspraxis eingebunden werden können und die Rückkopplung von Erfahrungen die eigene Wissensbasis beständig erweitert. Der Einfluss der mentalen Modelle wird dabei vor allem auf die Planung von Unterricht gesehen, da sich hier die Vorstellungen darüber manifestieren, was als sinnvolle und was als weniger sinnvolle Aufgaben erachtet werden. Langfristig sind die tatsächliche Umsetzung im Unterricht und das Lernen der Schülerinnen und Schüler, die maßgeblich durch äußere Faktoren und das, was Lernende in die Situation mit einbringen, geprägt sind, wichtige Kriterien professioneller Nutzung digitaler Technologien im Unterricht.

Schlussfolgerungen

Dieser Beitrag hat zum Ziel, mit Ansätzen in der kognitiv orientierten Pädagogischen Psychologie zu den empirischen Grundlagen für eine informierte Lehrerausbildung im Bereich computerunterstützter Lehr-Lern-Prozesse beizutragen. Hierfür wird das Konzept der menta-

len Modelle (sozio-)kognitiver Funktionen digitaler Medien als Ansatzpunkt vorgeschlagen. Darauf basierend soll bei zukünftigen Lehrkräften die Kompetenz entwickelt werden, den Zusatznutzen entsprechender Technologien für Lehr-Lern-Prozesse beurteilen und darauf aufbauend den Einsatz zur Gestaltung spezifischer Lerngelegenheiten planen zu können. Im Hinblick auf die in der Ludwigsburger Erklärung (2008) geforderte fächerübergreifende Medienbildung, die den Aufbau eher generischer Fähigkeiten im Umgang mit neuen Medien bei zukünftigen Lehrkräften zum Ziel hat, ergibt sich daraus der Ansatz, medienpädagogische Kompetenz an den (sozio-)kognitiven Funktionen von digitalen Medien zu orientieren, wie sie in den mentalen Modellen von Lehrkräften repräsentiert sein sollten. Dies beinhaltet ebenfalls die Betonung eines evidenzbasierten Vorgehens zukünftiger Lehrkräfte beim Einsatz dieser Technologien, das es ihnen von Anbeginn ermöglicht, ihre Wissensbasis im Hinblick auf den professionellen Einsatz digitaler Medien durch Rückkopplung von Erfahrungen aus der eigenen Praxis ständig weiter zu entwickeln (s. Abb. 4).

Anmerkungen

1 Unter digitalen Medien werden in diesem Beitrag zum einen Computerprogramme wie Office-Anwendungen oder speziell für schulisches Lernen entwickelte Programme, z. B. die am Massachusetts Institute of Technology entwickelte „einfache“ Programmiersprache

SCRATCH (<http://scratch.mit.edu/>), verstanden. Wichtig ist, dass hier immer internetbasierte Anwendungen mitgedacht werden, die vieles spiegeln, was auch lokal installierte Programme ermöglichen (z. B. Google-Docs als Äquivalent zu Microsoft Office), die aber vor allem eine soziale Komponente hinzunehmen, indem das gemeinsame Erstellen von Dokumenten verschiedenster Art und die Präsentation und das Zur-Diskussion-stellen dieser Dokumente in Internet-Foren ermöglichen.

2 Didaktisch bezieht sich hierbei auf die Darstellung von Hudson (2008), der die moderierende Rolle der Lehrkraft der Beziehungen zwischen Lerner, Inhalt und Technologie als didaktische Relation beschreibt.

Literatur

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 9, S. 469-520.

Blömeke, S. (2000). Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung. München: KoPäd Verlag.

Blömeke, S., Risse, J., Müller, C., Eichler, D. & Schulz, W. (2006). Analyse der Qualität von Aufgaben aus didaktischer und fachlicher Sicht. Ein allgemeines Modell und seine exemplarische Umsetzung im Unterrichtsfach Mathematik. In: Unterrichtswissenschaft. 34, S. 330-357.

Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: B. Rendtorff & S. Burckhart (Hrsg.), Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Bd. 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule (S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.

Cress, U. & Kimmerle, J. (2007). A Theoretical Framework of Collaborative Knowledge Building with Wikis - a Systemic and Cognitive Perspective. In: G. E. C. Chinn (Hrsg.), (S. 153-161). New Brunswick, NJ: International Society of the Learning Sciences.

Heidt, E. U. (1977). Media and Learner Operations: the Problem of a Media Taxonomy Revisited. In: British Journal of Educational Technology. 8(1), S. 11-26.

Hudson, B. (2008). Didactic Design for Technology Supported Learning. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. 9, S. 139-157.

Jenkins, H., Clinton, K., Weigel, M. & Robison, A. J. (2006). Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century. Retrieved July 7, 2009, from <http://www.newmedialiteracies.org/files/working/NMLWhitePaper.pdf>.

Jonassen, D. H. (1995). Computers as cognitive tools: Learning with technology, not from technology. In: Journal of Computing in Higher Education. 6(2), S. 40-73.

Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1). Retrieved July 7, 2009, from <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm>.

Medien in der Lehrerbildung – Ludwigsburger Erklärung. (2008). www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/1b-mpxx-t-01/user_files/Ludwigsburger-Erklaerung.pdf

Krauskopf, K. (2009). Developing a psychological framework for teachers' constructive implementation of digital media in the classroom. Media competence from the perspective of socio-cognitive functions of digital tools. In: I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen & D. A. Willis (Hrsg.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2009 (S. 1930-1935). Chesapeake, VA: AACE.

Kunter, M., Klusmann, U., Dubberke, T., Baumert, J., Blum, W., Brunner, M. et al. (2007). Linking Aspects of Teacher Competence to Their Instruction. Results from the COACTIV Project. In: M. Prenzel (Hrsg.), Studies on the educational quality of schools. The final report on the DFG Priority Programme (S. 32-52). Münster: Waxmann.

Oser, F. K. & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In: V. Richardson (Hrsg.), Handbook of research on teaching (S. 1031-1065). Washington, DC: American Educational Research Association.

Scardamalia, M. & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. In: R. K. Sawyer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118). New York: Cambridge University Press.

Westbrook, L. (2006). Mental models: A theoretical overview and preliminary study. In: Journal of Information Science. 32(6), S. 563-579.

Zahn, C. (2009). Gestaltendes Lernen: „Learning by design“ im Schulunterricht? In: Log In. (156), S. 27-35.

Zahn, C. (2003). Wissenskommunikation mit Hypervideos. Münster: Waxmann.

Zahn, C., Krauskopf, K., Hesse, F. W. & Pea, R. D. (im Druck). Digital video tools in the classroom: How to support meaningful collaboration and critical advanced thinking of students? In: M. S. Khine & I. M. Saleh (Hrsg.),

