

Antje Proske, Gregor Damnik, Hermann Körndle

Learners-as-Designers: Wissensräume mit kognitiven Werkzeugen aktiv nutzen und konstruieren

Zusammenfassung

Lernangebote von hoher Lernqualität sind dadurch gekennzeichnet, dass sie Lernende dazu anregen, in Wissensräumen vertieftes Wissen zu erwerben und dieses effizient in praktisches Handlungswissen umzusetzen. In diesem Beitrag wird diskutiert, wie der didaktisch-methodische Ansatz Learners-as-Designers genutzt werden kann, um eine solche Lernqualität zu erreichen. Es wird gezeigt, wie Learners-as-Designers unter Nutzung computerbasierter Technologien sowohl in der universitären Lehre als auch in der betrieblichen Weiterbildung umgesetzt werden kann, und mit welchen Effekten, aber auch Herausforderungen eine solche Lehr-Lern-Konzeption verbunden ist.

1 Computerbasierte Technologien zur aktiven Wissenskonstruktion

Menschen erwerben Wissen in Lernangeboten durch Interaktion mit verschiedensten Informationen und Medien. Dabei bestimmt die Art und Weise dieser Interaktion die Lernqualität eines Lernangebots (vgl. Preussler & Baumgartner, 2006), d.h. wie dauerhaft, wie gut vernetzt und wie anwendungsbereit das so erworbene Wissen beim Lernenden vorhanden ist. Eine eher passive Übernahme der Informationen führt zu kurzzeitig verfügbarem, unverbundenem Wissen, das kaum oder nur mühsam in Handeln umgesetzt werden kann. Hochwertiger Wissenserwerb bewirkt dagegen das genaue Gegenteil. Hochwertiger Wissenserwerb findet statt, wenn die Lernenden sich aktiv und konstruktiv mit den Medien und Informationen des Lernangebots auseinandersetzen. Hierzu müssen sie zwischen dem Lerninhalt und ihrem bereits vorhandenen Wissen Verbindungen herstellen (Kintsch, 2009). Zu diesem Zweck können die Lernenden z.B. Zusammenfassungen zu einem Thema erstellen oder Beispiele und Anwendungen entwickeln (vgl. z.B. Grabowski, 2004). Um diese notwendige aktive Beteiligung der Lernenden zu erreichen, muss das Lernangebot entsprechend Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung stellen.

Auf einem Kontinuum von geringer bis vollständiger Lernerkontrolle dieser Interaktionsmöglichkeiten unterscheidet Jonassen (2001) drei Arten von multimedialen Lernangeboten – Lernen von, in und mit computerbasierten Technologien. Beim Lernen *von* computerbasierten Technologien wird die

Aus- und Weiterbildung durch digitale Medien unterstützt, wobei die Lernenden jedoch wenig Eigenkontrolle über den Lernprozess haben. Das Lernen *in* digitalen Medien erfolgt in problem- oder projektbasierten Lernumgebungen wie z.B. multimedialen Simulationen. Hier konstruieren die Lernenden eigene Interpretationen authentischer Situationen. Lernangebot und Lernende sind dabei äquivalent am Lernprozess beteiligt. Beim Lernen *mit* computerbasierten Technologien geht die Kontrolle über den Lernprozess jedoch von den Lernenden aus, indem sie computerbasierte Technologien als kognitive Werkzeuge einsetzen. Kognitive Werkzeuge unterstützen, begleiten und erweitern den Lernprozess. Sie ermöglichen es den Lernenden, eigenständig ihr Wissen in Wissensräumen zu repräsentieren und so gut strukturiertes und nachnutzbares Wissen zu produzieren. Daher stellt das Lernen mit computerbasierten Technologien den besten Weg für eine aktive und konstruktive Auseinandersetzung mit Lerninhalten aus offenen Wissensräumen dar (Jonassen, 2001).

Das grundlegende Prinzip dabei ist, dass die Lernenden selbst tätig sind, d.h., Verknüpfungen zwischen neuen, zu lernenden Informationen und bereits vorhandenem Wissen so weit wie möglich selbständig vornehmen. Eine moderne Aus- und Weiterbildung braucht demnach Lehr-Lern-Konzeptionen, bei denen dieser Prozess gezielt angeregt und unterstützt wird. Hier sind Lehr-Lern-Konzeptionen gefragt, in denen Gelerntes in neuen Situationen erprobt und angewandt wird. Wie das mit der didaktischen Rahmenkonzeption Learners-as-Designers (Jonassen & Reeves, 1996) erreicht werden kann, wird im Folgenden erläutert.

2 Die didaktische Rahmenkonzeption Learners-as-Designers (LaD)

Verschiedene Forscher beobachteten immer wieder, dass die Ersteller multimedialer Materials meist weit mehr hinzulernten als die späteren Nutzer solcher Informationsquellen. Basierend auf dieser Beobachtung wurde die didaktische Rahmenkonzeption Learners-as-Designers (LaD, Jonassen & Reeves, 1996) entwickelt. In dieser projektorientierten Lehr-Lern-Konzeption ist es Aufgabe der Lernenden, selbst digitale Medien zu produzieren. Bei der Anfertigung digitaler Medien verändert sich die Rolle der Lernenden. Sie sind nun nicht mehr eher passive Sammler und Rezipienten von Informationen, sondern gestalten selbst aktiv ein Designprodukt zum Thema des Lernangebots. Solche Designprodukte können z.B. physikalische Objekte wie eine Lunge (Hmelo, Holton, & Kolodner, 2000), aber auch digitale Lehrmedien (Proseke & Körndle, 2004) oder ganze webbasierte Lernumgebungen (Lehrer, 1993) sein.

Dieser Gestaltungs- und Produktionsprozess führt dazu, dass die Lernenden einerseits ein vertieftes Wissen über das Thema des Designprodukts erwerben,

andererseits aber auch Fähigkeiten zum effizienten Umgang mit Medien in offenen Wissensräumen oder zur selbständigen Aufbereitung und Darstellung von Informationen erwerben (z.B. Proske & Körndle, 2004; Reimann & Zumbach, 2001). LaD ist bereits seit einigen Jahrzehnten in der praktischen Erprobung. Es wurden z.B. Erfolge in der Ingenieurausbildung (z.B. Gal, 1996) und auch im schulischen Bereich aufgezeigt (z.B. Hmelo et al., 2000). Außerdem wird der Ansatz häufig vor allem wegen seines hohen Motivationspotentials eingesetzt (z.B. Liu & Rutledge, 1997).

2.1 Wie entsteht ein Designprodukt? Ein Prozessmodell

Der zeitliche Ablauf bei der Erstellung des Designprodukts kann allgemein in die Phasen der Planung, Transformation, Evaluation und Überarbeitung unterteilt werden (vgl. auch Lehrer, 1993). Zu Beginn des Designprozesses sind planende Schritte notwendig, wo Ziele abgesteckt und grobe inhaltliche Eckdaten für das Designprodukt festgelegt werden. Anschließend werden relevante Informationen gesucht und aus vorhandenem Material herausgearbeitet. Danach werden diese Informationen in das eigene Designprodukt transformiert: Das Umarbeiten der gesammelten Informationen in ein bis dato fertiges Zwischenprodukt wird vorgenommen. In der Evaluationsphase bewertet der Designer das bis dahin entstandene Zwischenprodukt hinsichtlich der in der Planung festgelegten Ziele. Sollten Unstimmigkeiten festgestellt werden, so wird im vierten Schritt eine Veränderung entweder in einzelnen Teilen oder des gesamten Produkts vorgenommen.

2.2 Welche Fähigkeiten spielen bei Erstellung eines Designprodukts eine Rolle?

Das Anfertigen eines Designprodukts erfordert von den Designern unterschiedlichste Fähigkeiten (z.B. Carver, Lehrer, Connell, & Erickson, 1992). Dazu gehören Projektmanagement-Fähigkeiten, um z.B. während der Planung Teilziele zu setzen oder die Aufgaben und Ressourcen zu verteilen. Weiterhin werden in der Phase der Transformation Fähigkeiten zum Recherchieren sowie zur strukturierten Aufbereitung und Präsentation von Informationen benötigt. Diese helfen den Designern, das Produkt für die Zielgruppe passend zu gestalten. Darüber hinaus sind für die ständige Evaluation des Designprozesses und des Designproduktes Fähigkeiten zur Reflektion unentbehrlich.

Das Anfertigen eines Designprodukts ist also ein sehr komplexer Vorgang. Folgerichtig ist es wenig sinnvoll, Lernende mit diesen vielen Anforderungen allein zu lassen. Das besondere Potential von LaD liegt darin, dass es den

Designprozess in seine Teilaufgaben zerlegt. So können Dozenten die einzelnen Teilaufgaben systematisch unterstützen, so dass Lernende während des Arbeitens gezielt die für den Designprozess notwendigen Fähigkeiten trainieren.

2.3 Wie können kognitive Werkzeuge den Designprozess unterstützen?

Aufgabe computerbasierter Technologien im Sinne kognitiver Werkzeuge ist es nicht, einfach nur die Informationsverarbeitung beim Erstellen eines Designprodukts zu erleichtern. Der Erfolg von LaD hängt maßgeblich davon ab, inwieweit die Nutzung einer computerbasierten Technologie den Lernenden dazu bringt, sich vertieft mit dem Thema des Designprodukts auseinanderzusetzen. Nur so können computerbasierte Technologien auch kognitive Werkzeuge und damit Partner im Lern- und Designprozess sein (Jonassen & Reeves, 1996; Salomon, Perkins, & Globerson, 1991). In dieser Partnerschaft sind die kognitiven Werkzeuge verantwortlich für untergeordnete Aufgaben und Funktionalitäten im Designprozess (z.B. die technische Realisierung des Designprodukts), damit die Lernenden an übergeordneten, inhaltlichen Aufgaben arbeiten können. Weiterhin machen sie z.B. Zwischenstadien und Zwischenprozesse auf dem Weg zur finalen Version des Produkts transparent (Salomon et al., 1991).

3 Learners-as-Designers organisationsübergreifend umsetzen

LaD-Angebote in Verbindung mit computerbasierten Technologien werden oft als Blended-Learning-Arrangements konzipiert. Blended Learning bezeichnet Lehr-Lernkonzepte, die E-Learning-Phasen mit Präsenzphasen didaktisch sinnvoll miteinander kombinieren. Weiterhin werden verschiedene Lehr-Lern-Methoden, Medien sowie lernpsychologische Grundkonzeptionen miteinander kombiniert (vgl. z.B. Sauter, Sauter, & Bender, 2004). Blended-Learning-Konzeptionen gestatten es Dozenten, die Lernenden in den einzelnen Phasen bei der Anfertigung eines Designprodukts individuell zu beraten und zu coachen. Den Lernenden wiederum gestattet solch ein Arrangement, sich sowohl in den Präsenzphasen als auch in den eLearning-Phasen per Computer gegenseitig auszutauschen. Im Folgenden wird exemplarisch erläutert, wie der LaD-Ansatz in der universitären Lehre sowie zur betrieblichen Weiterqualifikation umgesetzt werden kann.

3.1 Learners-as-Designers in der universitären Lehre

Präsenz- und E-Learning-Phasen sollten beim Blended Learning sinnvoll aufeinander abgestimmt sein. Für das hier beschriebene Beispiel aus der universitären Lehre wurden Präsenzphasen zum Training der Designfähigkeiten und zur Qualitätssicherung des Designprodukts mit computerbasierten selbständigen Designfähigkeiten der Studierenden kombiniert. Zentrale Aufgabe für die Studierenden ist es, im Laufe eines Semesters in Teams von jeweils vier Mitgliedern eine multimediale Lernumgebung mit Lehrtexten, interaktiven Lernaufgaben, Folien, Anwendungsbeispielen sowie kommentierten Links zu einem selbst gewählten Thema für eine selbst gewählte Zielgruppe zu erstellen. Durch dieses projektorientierte Vorgehen wird für die Studierenden der Prozess der Entwicklung digitaler Lernmaterialien sichtbar, dokumentiert und im Austausch mit den anderen Studierenden und dem Dozenten reflektiert (Proske & Körndle, 2004).

In der ersten Präsenzphase trainieren die Studierenden die notwendigen verschiedenen computerbasierten Aktivitäten wie z.B. effektive Internet- und Literaturrecherchen oder den Umgang mit Autorenwerkzeugen zur Erstellung der Lernmaterialien bzw. der Lernumgebung. Danach suchen die Teams selbständig Informationen zum selbst gewählten Thema, analysieren diese und entwickeln auf dieser Grundlage ein Grobkonzept für ihre zu erstellende Lernumgebung. Jedes Team organisiert seine Arbeit eigenverantwortlich. In einer weiteren Präsenzphase erarbeiten die Studierenden verschiedene Checklisten mit Kriterien zur Evaluation digitaler Lernmaterialien. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wird ein Feinkonzept für die Lernumgebung entwickelt und umgesetzt. Die in der ersten Präsenzphase kennen gelernten Autorenwerkzeuge unterstützen die Studierenden im Sinne kognitiver Werkzeuge bei der Aufbereitung und Präsentation inhaltlicher Informationen. So erfordern die Autorenwerkzeuge z.B., den Inhalt der Lernumgebung gut zu strukturieren und zu entscheiden, welche zusätzlichen Medien und Materialien an welcher Stelle integriert werden sollten. Darüber hinaus müssen die einzelnen Inhalte und Materialien passgenau zum Vorwissen und den Voraussetzungen für die selbst gewählte Zielgruppe zusammengestellt und aufbereitet werden. Alle Lernumgebungen werden im Seminar präsentiert und anhand der Checklisten aus der zweiten Präsenzphase evaluiert und diskutiert. Anhand der Diskussionsergebnisse überarbeiten die Teams ihre Lernumgebung, bevor sie am Ende des Semesters online verfügbar gemacht wird (Proske & Körndle, 2004).



Abb. 1: Überblick über den Ablauf des LaD-Seminars in der universitären Lehre

An diesen Seminaren nahmen bisher insgesamt 142 Studierende der TU Dresden (75% weiblich, 25% männlich) zwischen dem 2. und 10. Semester teil. Zwei Drittel der Teilnehmer studierte in einem Lehramtsstudiengang, die anderen Teilnehmer befanden sich im Diplomstudiengang Psychologie. Insgesamt entstanden in diesen Seminaren 17 verschiedene Lernumgebungen zu verschiedensten Themen, zwei der Lernumgebungen wurden in mehreren Seminaren überarbeitet.

Jeweils am Ende des Semesters schätzten die Studierenden in einem Fragebogen ihren Wissenserwerb ein. Zwei Drittel der Teilnehmer waren mit ihrem Zugewinn an Fachwissen sehr zufrieden. Außerdem gaben 66% der Teilnehmer an, zusätzlich zum Fachwissen auch Fähigkeiten zur Nutzung, Aufbereitung und/oder Beurteilung von Informationen in digitalen Medien erworben zu haben.

In einer experimentellen Untersuchung konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass sich eine LaD-Aufgabe (Lernen *mit* computerbasierter Technologie) positiv auf den Wissenserwerb auswirkt. Dazu wurde die Bearbeitung der LaD-Aufgabe mit dem Arbeiten in einer vorstrukturierten, computerbasierten Lernumgebung (Lernen *von* computerbasierter Technologie, vgl. Jonassen, 2001) verglichen (vgl. Damnik, 2010).

- In einem Nachtest wurden bei Aufgaben, die jeweils Fakten des Lernstoffes abfragten, keine Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden.
- Die LaD-Gruppe löste im Nachtest signifikant mehr Anwendungs- und Transferaufgaben als die Vergleichsgruppe, konnte ihr neu erworbenes Wissen also besser auf andere Situationen anzuwenden.

- Das Bearbeiten der LaD-Aufgabe war für die Lernenden nicht zeitaufwändiger als für die Vergleichsgruppe. Die LaD-Gruppe verbrachte ebenso viel Zeit wie die Vergleichsgruppe mit den zur Verfügung gestellten Lerninhalten und benötigte nur eine relativ kurze Schulung im Umgang mit dem Konstruktionswerkzeug (vgl. Damnik, 2010).

Diese Ergebnisse bestätigen bisherige Forschungsergebnisse, dass Lernenden durch die Erstellung eigener Designprodukte für eine reale Zielgruppe, d.h. durch Lernen *mit* computerbasierten Technologien ein vertieftes und verständnisorientiertes Lernen ermöglicht wird und darüber hinaus die Entwicklung von Fähigkeiten zur Nutzung, Aufbereitung und Präsentation von Wissen unterstützt (z.B. Liu, 2003; Reimann & Zumbach, 2001).

3.2 Learners-as-Designers zur betrieblichen Weiterqualifikation

In Unternehmen erlangt die innerbetriebliche Qualifizierung einen immer größeren Stellenwert. Dies setzt informelle Lern- und Arbeitsformen voraus, in denen Firmenmitarbeiter ihr implizites Wissen in einem Prozess der Kooperation und Kommunikation austauschen. Damit stehen akademische Fachkräfte vor neuen Aufgaben. Sie sind nicht mehr nur dafür verantwortlich, ihre Expertise aktiv und konstruktiv bei ihren Arbeitsaufgaben zum Nutzen des Unternehmens einzubringen, sondern müssen diese auch anderen Firmenmitarbeitern arbeitsplatznah weitervermitteln. In solchen informellen Lernformen (z.B. Informationsveranstaltungen, Job Rotation, Einarbeitung neuer Mitarbeiter, vgl. z.B. Dohmen, 2001) stellen sie ihr Wissen in Mikro-Lernprozessen für andere Firmenmitarbeiter flexibel bereit, wenn es benötigt wird.

In dem vom Europäischen Sozialfonds (ESF) und dem Freistaat Sachsen geförderten Projekt „Gestaltung arbeitsplatznaher Qualifizierung und Wissensaustausch“ (AQUWA) wird momentan ein postgraduales Bildungsangebot entwickelt, das akademische Fachkräfte in die Lage versetzt, selbst informelle Lernanlässe und Mikrolernprozesse vorzubereiten, zu initiieren und durchzuführen. Das Bildungsangebot dauert insgesamt 12 Wochen und kombiniert als Blended Learning-Arrangement Online-Präsenzveranstaltungen und Online-Selbstlernphasen.

In den ersten drei Modulen des Bildungsangebots werden den Teilnehmenden Grundlagen zur Aufbereitung, Nutzung und Kommunikation von Wissen vermittelt. Dabei steht in jeder Woche ein anderes Thema im Vordergrund, das bei der Gestaltung von informellen Lerngelegenheiten eine Rolle spielt. Auf einer Lernplattform werden Informationen, Aufgaben und Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, mit denen dieses Thema im Unternehmen bewältigt werden kann. Während der Online-Selbstlernphasen erarbeiten sich die

Teilnehmer diese Inhalte selbständig zur Vorbereitung der wöchentlichen Online-Präsenzveranstaltung im virtuellen Klassenzimmer. Hier werden die selbständig erarbeiteten Inhalte vertieft, mit den Inhalten der anderen Wochen verknüpft und mit den anderen Teilnehmenden diskutiert sowie auf typische Arbeitssituationen angewandt.

Die Basis für ein effektives Arbeiten während des Bildungsangebots ist ein fundiertes Verständnis, was informelles Lernen ist und welche Formen es annimmt. Um dieses vertiefte Verständnis zu garantieren, wird das Thema „Grundlagen informellen Lernens“ mit einer LaD-Lehr-Lern-Konzeption vermittelt. Es ist Aufgabe der Teilnehmenden, für andere potentielle Teilnehmer des Bildungsangebots gemeinsam ein digitales Lernangebot zu erstellen, in dem Definition, Arten, Erscheinungsformen und Hilfsmittel beim informellen Lernen erläutert werden.

Hierzu werden die Teilnehmer zunächst in die Hintergründe informellen Lernens eingeführt, in die Technik eingewiesen (z.B. Wie nutze ich ein Autorenwerkzeug?) sowie Zielvorstellungen entwickelt (z.B. Was ist das Ziel der digitalen Lernmedien? Wer ist die Zielgruppe? Wer übernimmt welche Aufgabe? etc.) Im Anschluss bereiten die Teilnehmer in einer Selbstlernphase anhand von vorbereitetem Informationsmaterial und Arbeitsblättern ihr digitales Lernmedium vor und präsentieren sowie reflektieren es während der Präsenzphase mit den anderen Teilnehmenden und den Dozenten. Nach einer Überarbeitung anhand der Diskussionsergebnisse aus der Online-Präsenzphase werden zum Abschluss alle Teile des digitalen Lernangebots zusammengefügt und online verfügbar gemacht.

Aus diesem Projekt liegen noch keine Evaluationsdaten vor. Auf Grundlage der empirischen Erkenntnisse, welche Effekte mit LaD-Konzeptionen erzielt werden können (z.B. Damnik, 2010; Reimann & Zumbach, 2001), ist jedoch davon auszugehen, dass durch die LaD-Aufgabe ein vertieftes Verständnis für das Thema informelles Lernen erzielt werden kann, das durch ein traditionelles Vorgehen nur schwer zu erreichen wäre. Auf diesem vertieften Verständnis von informellem Lernen kann dann in den anderen Modulen aufgebaut werden.

4 Fazit

Hohe Lernqualität bedeutet nicht zuletzt, Menschen durch ein Lernangebot zu einer aktiven und konstruktiven Auseinandersetzung mit Informationen und Medien in offenen Wissensräumen anzuregen. Die systematische Anregung und Unterstützung einer solchen Auseinandersetzung mit Informationen stellt jedoch große Herausforderungen an die Aus- und Weiterbildung. In diesem Beitrag wurde gezeigt, dass mit Aus- und Weiterbildungskonzeptionen auf Basis von

LaD ein Mehrwert erreicht wird. In LaD-Konzeptionen verändern sich die traditionellen Rollen sowohl der Lernenden als auch der Dozenten. Lernende können nicht mehr nur als Rezipient didaktisch aufbereiteten Wissens agieren, Dozenten müssen die Rolle eines Trainers, Beraters und Moderators einnehmen, in der sie die Lernenden in den verschiedenen Phasen des Designprozesses individuell unterstützen und ihnen Ressourcen zur Verfügung stellen (vgl. auch Mandl & Reinmann-Rothmeier, 1998). Diese veränderten Rollen sind eine wichtige Voraussetzung, um ein Wissen zu erwerben, das nicht träge ist (Bransford, Franks, Vye, & Sherwood, 1989), sondern in Anwendungssituationen effizient eingesetzt werden kann.

Weiterhin wird durch LaD-Konzeptionen nicht nur ein vertiefter, anwendungsorientierter Erwerb von Fachwissen erzielt, sondern auch praktisches Handlungswissen zur strukturierten Aufbereitung und Präsentation von Informationen in Medien vermittelt (Proske & Körndle, 2004; Reimann & Zumbach, 2001). Dieses Handlungswissen kann dann in anderen Situationen oder im Beruf gewinnbringend eingesetzt werden. Außerdem werden die Lernenden durch das kontinuierliche Evaluieren und Reflektieren des Designprozesses sowie des Designproduktes in die Lage versetzt, metakognitive Strategien weiterzuentwickeln und ihr eigenes Lernen und Arbeiten besser einzuschätzen und zu überwachen. Darüber hinaus entstehen als Ergebnis von LaD qualitätsgesicherte digitale Designprodukte, deren Nachnutzung in offenen Wissensräumen zu unterschiedlichsten Zwecken wie z.B. als Lehr-Lern-Materialien für weitere Studierende oder auch in informellen Lerngelegenheiten möglich ist. Außerdem können LaD-Konzeptionen organisationsübergreifend in der universitären Lehre, in der betrieblichen Weiterqualifikation, aber auch in Schulen eingesetzt werden.

Wird LaD als ein Blended Learning Arrangement gestaltet, werden Dozenten in die Lage versetzt, sowohl die einzelnen computergestützten Aktivitäten als auch die inhaltliche Arbeit der Lernenden individuell zu unterstützen (Reimann & Zumbach, 2001). Um die Bewältigung der Anforderungen, die mit der Aufbereitung, Nutzung und Kommunikation von Wissen einhergehen, zu gewährleisten, sollten computerbasierte Technologien wie z.B. Autorenwerkzeuge als kognitive Werkzeuge gezielt eingesetzt werden, um ein Lernen *mit* computerbasierten Technologien zu ermöglichen, statt nur ein Lernen *von* digitalen Medien (Jonassen, 2001; Jonassen & Reeves, 1996). Dies betrifft z.B. die beträchtliche Breite von Darstellungsformen zur Informationspräsentation in offenen Wissensräumen. Insbesondere bieten kognitive Werkzeuge aber ausgezeichnete Möglichkeiten der Prozessbegleitung, z.B. durch Dokumentation der Projektfortschritte bei der Erstellung eines Designprodukts. Nur durch einen sinnvollen Einsatz der Möglichkeiten computerbasierter Technologien kann aber jene inhaltliche vertiefte Verarbeitung von Informationen erzielt werden, die entscheidend für die Ausschöpfung des Potentials eines Lernens *mit* computerbasierten Technologien ist.

Literatur

- Bransford, J. D., Franks, J. J., Vye, N. J. & Sherwood, R. D. (1989). New approaches to instruction: Because wisdom can't be told. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. (pp. 470-497). New York: Cambridge University Press.
- Carver, S. M., Lehrer, R., Connell, T. & Erickson, J. (1992). Learning by hypermedia design: Issues of assessment and implementation. *Educational Psychologist*, 27(3), 385-404.
- Damnik, G. (2010). *Der Einfluss einer Learners-as-Designers-Aufgabe auf den Wissenserwerb*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Technische Universität Dresden.
- Dohmen, G. (2001). *Das informelle Lernen – Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller*. Verfügbar unter http://www.bmbf.de/pub/das_informelle_lernen.pdf [14.07.2010].
- Gal, S. (1996). Footholds for design. In T. Winogard (Ed.), *Bringing design to software* (pp. 215-227). New York: ACM Press.
- Grabowski, B. L. (2004). Generative learning contributions to the design of instruction and learning. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (2nd ed., pp. 719-743). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Hmelo, C. E., Holton, D. L. & Kolodner, J. L. (2000). Designing to learn about complex systems. *Journal of the Learning Sciences*, 9(3), 247-298.
- Jonassen, D. H. (2001). Learning from, in, and with multimedia: An ecological psychology perspective. In S. Dijkstra, D. Jonassen & D. Sembill (Eds.), *Multimedia learning: Results and perspectives* (pp. 41-67). Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Jonassen, D. H. & Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). New York: Macmillan.
- Kintsch, W. (2009). Learning and constructivism. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds.), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 223-241). New York: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Lehrer, R. (1993). Authors of knowledge: Patterns of hypermedia design. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools*. (pp. 197-227). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Liu, M. (2003). Enhancing learners' cognitive skills through multimedia design. *Interactive Learning Environments*, 11(1), 23-39.
- Liu, M. & Rutledge, K. (1997). The effect of a 'learner as multimedia designer' environment on at-risk high school students' motivation and learning of design knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 16(2), 145-177.
- Mandl, H. & Reinmann-Rothmeier, G. (1998). Auf dem Weg zu einer neuen Kultur des Lehrens und Lernens. In G. Dörr & K. L. Jüngst (Hrsg.), *Lernen mit Medien* (S. 193-205). Weinheim: Juventa.
- Preussler, A. & Baumgartner, P. (2006). Qualitätssicherung in mediengestützten Lernprozessen – zur Messproblematik von theoretischen Konstrukten. In A. Sindler, C. Bremer, U. Dittler, P. Hennecke, C. Sengstag & J. Wedekind (Hrsg.), *Qualitätssicherung im E-Learning* (S. 73-85). Münster: Waxmann.

- Proske, A. & Körndle, H. (2004). The impact of a hybrid learning initiative in university instruction. In K. Tochtermann & H. Maurer (Eds.), *Proceedings of I-KNOW '04: 4th International Conference on Knowledge Management* (pp. 576-583). Graz: Springer.
- Reimann, P. & Zumbach, J. (2001). Design, Diskurs und Reflexion als zentrale Elemente virtueller Seminare. In F. W. Hesse & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar* (S. 135-163). München: Waxmann.
- Salomon, G., Perkins, D. N. & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, 20(3), 2-9.
- Sauter, A. M., Sauter, W. & Bender, H. (2004). *Blended Learning – Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining* (2. Aufl.). Unterschleißheim/München: Luchterhand.