

SOCIAL SOFTWARE IN INTERDISZIPLINÄREN LERNSZENARIEN DER KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFT

Dennis Mischke & Johannes Haack

*Universität Potsdam, Interdisziplinäres Zentrum für Kognitive Studien
mischke@uni-potsdam.de
haack@uni-potsdam.de*

Abstract

Der vorliegende Beitrag untersucht die Anwendbarkeit von Social Software Applikationen im Rahmen interdisziplinärer Hochschullehre. Ziel des vorgestellten kollaborativen E-Learning-Szenarios ist es, zum einen durch sozial vernetzte Teilnehmeraktivierung den konventionellen Wissenstransfer zu erweitern und zum anderen die Lernenden durch authentische Fallbeispiele zu motivieren.

In einem Pilotprojekt im Sommersemester 2007 soll dazu innerhalb des fächerübergreifenden Seminars *Kognitions- und neurowissenschaftliche Perspektiven der Lehr-Lern-Forschung* an der Universität Potsdam das Community Content Management System DRUPAL als fallbasiertes E-Learningtool eingesetzt werden. Dabei soll vor allem das Potential von Folksonomies und dynamischen Tag-Clouds bei der Optimierung kollaborativer fallbasierter Lernprozesse erprobt werden.

Der Beitrag schließt mit einem kurzen Ausblick auf die Vereinbarkeit von Social Software-Applikationen mit fallbasiertem Lernen in interdisziplinären Lernkontexten.

1 Multiperspektivität und die Herausforderungen Interdisziplinären Lehren und Lernens

Interdisziplinäre Wissensdomänen wie die Kognitions- und Neurowissenschaften bilden eine Herausforderung für Lehren und Lernen.

Sowohl der einführenden als auch der konsekutiven Lehre geben die komplexen Wissenslandschaften in disziplinären Schnittfeldern zahlreiche Probleme auf. Interdisziplinäre Lernumgebungen bringen nicht nur Wissensinhalte und Problemstellungen aus verschiedensten Disziplinen zusammen sondern versammeln auch Lerner und Forscher aus unterschiedlichsten Bereichen mit heterogenen Vorwissenbeständen.

Nach der Cognitive Flexibility Theory von Spiro et. al. (1991) zeichnen sich komplex strukturierte Wissensdomänen, zu denen zweifelsfrei auch die Kognitions- und Neurowissenschaften zu zählen sind, zum einen durch eine hohe Verbindungsdichte der involvierten Ideen und zum anderen durch eine besondere Kontextabhängigkeit der untersuchten Konzepte ab. Eine hohe Verbindungsdichte bedeutet, dass bestimmte Ideen und Konzepte sich nur schwer von anderen abtrennen und in Isolation verstehen lassen. Erhöhte Kontextabhängigkeit heißt, dass sich ein Konzept in einem anderen Anwendungskontext in seinen Merkmalen sowie in seinen Relationen zu anderen Konzepten verändert. Wie lassen sich Lernumgebungen gestalten, die diesem Dilemma Rechnung tragen? Zu stark vereinfachte, überblicksartige Einführungen in vielgestaltige Sachverhalte können das spätere Verstehen von komplexen konkreten Kontexten und Zusammenhängen negativ beeinträchtigen. Zu komplexe Heranführungen können Lerner kognitiv überladen und frustrieren (Spiro, 1995).

Eine der wichtigsten Ziele einer interdisziplinären Lernumgebung muss daher die Vermittlung der Fähigkeit sein erlerntes Wissen flexibel in verschiedenste Kontexte zu transferieren und Probleme aus diversen Perspektiven betrachten zu können.

In der konstruktivistisch geprägten Lernszene besteht ein verbreiteter Konsens darüber, dass kognitive Flexibilität und ein effektiver Transfer von bestehendem Wissen am besten in Problem- oder fallbasierten Lernumgebungen realisiert werden kann, in denen die Vermittlung von Wissen aus einer Domäne aus verschiedensten Perspektiven und in einer möglichst breiten Vielfalt von Kontexten erfolgt.

Um die kognitionswissenschaftliche Lehre an der Universität Potsdam entsprechend dieser Problemstellung wirksam zu gestalten, soll im Folgenden ein Pilotprojekt vorgestellt werden, in dem Vorteile von sozial vernetztem und fallbasiertem Lernen verbunden werden.

2 Fallbasiertes Lernen

Die Idee des fallbasierten Lernens entstand im Kontext von Forschungsprogrammen der Künstlichen Intelligenz und der kognitiven Modellierung, in denen intelligente Expertensysteme durch Methoden des fallbasierten Schließens (Case-Based Reasoning) anhand einzelner Fallbeispiele lernen und diese aktiv im Hinblick auf künftige Wiederverwendung in anderen Problemkontexten enkodieren. Obwohl sich CBS Systeme wie MEDIATOR, SAM, oder CYRUS aufgrund unzureichend realisierbarer Transferalgorithmen

im Feld der KI nicht durchsetzen konnten und CBR zu Gunsten konnektionistischer Ansätze nahezu aufgegeben wurde, erwies sich die Idee des fallbasierten und analogen Schließens als ein fruchtbares Paradigma für die Lehr-Lern-Forschung. Besonders die im computationalen Kontext entwickelten Optimierungsprinzipien und Terminologien wurden von Janet Kolodner et al. zur Analyse und zur Unterstützung von menschlichen Lernprozessen nutzbar gemacht (Kolodner, Gray, & Frasse, 2003, Kolodner 2006). Es konnte nachgewiesen werden, dass ein kognitiv flexibler Lerntransfer nur dann stattfinden kann, wenn eine entsprechende Verstehenstiefe von Wissen und Fähigkeiten beim Lerner gegeben ist. Die bloße Fähigkeit oberflächliches Wissen in einer Testsituation zu erinnern und wiederzugeben führt zu keiner Transferleistung. Die Erreichung eines tiefen Verstehens erfordert Zeit und eine iterative Anwendung in unterschiedlichen Kontexten unter Einbeziehung multipler Perspektiven. Lerner, die ein intensives Verstehen konkreter, singulärer Einzelprobleme und daraus extrapolierte Strategien zur Problemlösung kombinieren, zeigen eine erhöhte kognitive Flexibilität und sind in der Lage eine größere Menge ähnlicher Probleme durch Prinzipien des analogen Transfers zu lösen (nach Kolodner, Gray & Frasse, 2003).

Dass die Anwendung der im Bereich des Case-Based Reasoning gewonnenen Erkenntnisse über menschliche Lernprozesse besonders für das Design von computergestützten Lernszenarien von didaktischem Wert sind, haben die Arbeiten des früheren KI-Theoretikers Roger Schank bewiesen. Aus seinem unter dem Titel *Goal-Based Scenarios* bekannt gewordenen Instruktionsdesign problembasierten Lernens lassen sich 5 Kernpunkte ableiten, die bei der Gestaltung von fallbasierten Lernumgebungen relevant sind.

1. Lernen vollzieht sich in authentischen Kontexten in denen Lernen interessen geleitete Ziele verfolgen.
2. Um aus gemachten Erfahrungen lernen zu können, müssen Lerner ihre Erfahrungen so interpretieren, dass daraus erinnerbare Fälle im Gedächtnis entstehen. Je besser dabei die Lernenden ihre Ziele mit ihren Strategien zur Erreichung der Ziele verbinden können, desto nützlicher wird dieser Fall für spätere Problemlösestrategien. Je besser Lernende antizipieren können, wann die aus gelösten Problemen gewonnen Lektionen von Nutzen sein können, desto leichter werden diese in entsprechenden Situationen abrufbar sein.
3. Erfahrungen in der Neuanwendung von gelösten Problemen aus dem Gedächtnis erlauben neues Lernen. Ein Scheitern der Anwendung von bekannten Problemlösestrategien und vor allem das Scheitern von Erwartungshaltungen zeigen dem Lerner die Notwendigkeit, Wissensbestände zu erweitern und die Interpretationen alter Fälle zu überdenken.

4. Lerner können aus ihren eigenen Fällen ebenso lernen, wie aus denen anderer.
5. Lerner können aus dem Scheitern von Erwartungshaltungen und der Neuanwendung früherer Falllösungen am besten lernen, wenn sie ein zeitnahes Feedback über Fehler und Erwartungen bekommen und erkennen, was in dem neuen Kontext anders gemacht werden sollte (nach Kolodner, 2006 und Schank 2005)

Wichtiger als die Vermittlung von konkreten, deklarativen Wissensinhalten ist in den von Schank entwickelten *Goal-Based Scenarios* dabei die Erzeugung von prozeduralem Wissen (Schank 2005). Der Grundgedanke des Fallbasierten Lernens lässt sich also mit Zumbach & Reimann (2003) auf die einfache Formel bringen: „Ein fallbasierter Problemlöser löst neue Probleme, indem er Lösungen anpasst, die für frühere Probleme entwickelt wurden. Somit stellen sich einem Problemlöser zwei Aufgaben: (1) Abruf von Fällen aus dem Gedächtnis, bei denen ähnliche Probleme gelöst wurden; (2) Anpassung der früheren Lösung an die momentane Problemstellung“.

2.1 Anwendungsszenarien: Fallbeispiele und Kontexte für die Kognitions- und Neurowissenschaft.

Wie können im interdisziplinären Feld der Kognitions- und Neurowissenschaft umfangreiche heterogene Wissensbestände aus Biologie, Informatik, Neurologie, Linguistik und Psychologie effektiv, motivierend und fallbasiert vermittelt werden.

Bei der Auswahl geeigneter Fallbeispiele (cases) für interdisziplinäre Einführungsveranstaltungen der Mind and Brain Sciences sind folgende authentische Rahmenkontexte vorgesehen:

2.2 Alltagsszenarien

Eine Reihe motivierender Beispiele kann aus dem Erfahrungshintergrund der Lerner entnommen werden. Die zielführende Fragestellung dabei heißt: Welche kognitiven Prozesse liegen bestimmten Alltagstätigkeiten zugrunde, wie Tagesablauf planen, jemanden begrüßen, die Zeitung lesen, den Weg zum Bahnhof gehen, einen Vortrag in einer Lerngruppe planen, Schlafen und Träumen etc.? Ein hervorragendes Beispiel für diese Art von Rahmenkontexten liefert das Lehrbuch Goldstein (2006), in dem hierzu eine über alle Kapitel ausgearbeitete Serie von Fallgeschichten entwickelt wird, die an den Tagesablauf von Studierenden anknüpfen und im Anschluss an diese Beispiele durch entsprechende experimentelle Befunde und theoretische

Erklärungsansätze der Kognitiven Psychologie wissenschaftliche vertieft werden.

2.3 Expertenszenarien

In ähnlicher Weise können auch komplexe Denk- und Handlungsabläufe aus beruflichen Situationen in Fallgeschichten thematisiert werden. Experten verschiedener Berufsgruppen verfügen über hoch spezialisierte Fertigkeiten (skills) und komplexe, vernetzte Wissensbestände (knowledge), die als Kontrastbeispiele zur Alltagskognition neue Einsichten geben können. Motivierende Fallgeschichten aus diesem Anwendungsmilieu eröffnen Lernern die Möglichkeit, die kognitiven und neuronalen Grundlagen hoch entwickelter Fähigkeitsprofile zu explorieren.

2.4 Vorwissensszenarien

Häufig in Lerneinstiegssituationen verwendet wird auch ein Typus von Fallgeschichten, in dem die eigenen mentalen Modelle von Lernern thematisiert werden. Sie umfassen sowohl Vorwissensbestände aus Schule und wissenschaftlichen Erstinformationen als auch defizitäres Alltagswissen mit Fehlern und Stereotypen. Der Einsatz von Fallgeschichten dieser Art ermöglicht die Korrektur selbst erlebter Wissensdefizite durch das systematische kontinuierliche Verwenden wissenschaftlicher Terminologie und wissenschaftlicher Methoden.

2.5 Test- und Diagnoseszenarien: Patientengeschichten

Fallbeispiele mit neurokognitiven Störungen bei Patienten von Notfall- oder Rehabilitationskliniken bieten Anreize für die Lerner, erste Vorüberlegungen für diagnostische und therapeutische Programme zu entwickeln und Ergebnisse der experimentellen Grundlagenforschung anwendungsorientiert umzusetzen.

2.6 Lehrszenarien: Lernen durch Lehren

Die Weitergabe neu erworbenen Wissens an Mitglieder der eigenen Lerngruppe mit regelmäßigem Wechsel in der Rolle von Lehrer und Lerner lässt sich auch in fallbasierten universitären Settings als Szenario einsetzen und zum Beispiel auch in Kombination mit „Reciprocal teaching“-Strategien einsetzen.

2.7 Neuroethische Konfliktszenarien

In der Neuroethik werden ethische Implikationen von Entscheidungen von Ärzten, Patienten oder ihrer Angehörigen im Hinblick auf invasive Verfahren der Hirnforschung, Neuroimplantate oder bewusstseins- und persönlichkeitsverändernde Therapien diskutiert. Wenn sich Studierende mit derartigen Konfliktszenarien vertraut machen und sie in Fallgeschichten bearbeiten, wächst die Einsicht in Potentiale und Gefährdungen neuer Anwendungsdimensionen von Therapie-, Diagnostik- und Brain-Enhancement-Verfahren, vor allem im Hinblick auf langfristig wirksame neuroplastische Hirn-Interventionen.

2.8 Rediscovering-Szenarien

Konkrete Problemstellungen aus der Wissenschaftsgeschichte der Mind- and Brain Sciences können ebenfalls als geeigneter Fallkontexte für Lerner angeboten werden. Dabei werden die Studierenden angeregt, mit den ihnen zur Verfügung stehenden methodischen Ressourcen klassische Problemstellungen eines Fachgebiets eigenständig zu lösen und anschließend ihre Lösungsvorschläge anhand des Lehrbuchs oder der Originalarbeiten mit den experimentellen oder modellierenden Standardparadigmen zu vergleichen.

3 Social Software und Web 2.0

Was im Feld des Computer Supported-Collaborative Learning schon seit den 1980 Jahren vornehmliches Ziel war, nämlich die computervermittelte Vernetzung von Lernenden sowie die Schaffung von „Learning Communities“ erhält durch den rasanten Aufstieg von Social Software Technologien neue Potentiale. Unter dem Schlagwort Social Software versteht man in erster Linie telemediale Werkzeuge der Kooperation und Vernetzung, die die Etablierung und Selbstorganisation von Online Communities ermöglichen (Kerres, 2006). Viele der zur Rubrik Social Software gehörigen Technologien sind dabei schon lange ein wichtiger Bestandteil netzbasierter Kommunikation und umfassen in einer strengen Definition: Emails, Foren, Shared Applications, White Boards und Instant Messaging Services. Obwohl die Einbeziehung dieser Tools durchaus umstritten ist und die mit dem Schlagwort Web 2.0 belegten technischen Innovationen wohl vor allem Wikis, Blogs, Social Bookmarking und Tagging sowie Syndication und Aggregation Feeds umfassen (vgl. Baumann 2006), so ist die wirkliche Neuerung eher als eine Veränderung der Nutzung und der Wahrnehmung von computervermittelter Kommunikation zu verstehen. Nach Kerres (2006) bedeuten die Innovation von Web 2.0 und Social Software insbesondere einen zunehmenden ubiquitären Zugang zum Netz, die

Verwischung der Grenze zwischen Autor und Nutzer, zwischen privat und öffentlich sowie zwischen lokal und remote. Für Kerres haben diese Akzentverschiebungen auch für den Bildungssektor entscheidende Auswirkungen. War die Organisation von netzbasierten Lernumgebungen zumeist auf eine von Autoren (Lehrenden) bereitgestellten Lernplattform organisiert, auf der sich die didaktische Sequenzierung von Lerninhalten auf einer abgeschlossenen „Insel“ vollzog, so verlagert die Verwendung von Web 2.0 Technologien jetzt zusätzlich, ganz nach der Idee des „User generated Content“ die Erstellung und Veröffentlichung von Wissensinhalten auf die Seite der Lernenden. Um Lernplattformen nicht zu leblosen „Datengräbern“ werden zu lassen, schlägt Kerres vor, Lernplattformen als angeleitete Portale zu konzipieren auf denen die Lernenden selbst, die im Internet ubiquitär zugänglichen Inhalte zusammen tragen und mithilfe multipler Formate kollektiv aggregieren (Kerres 2006).

3.1 Social Software und Fallbasiertes Lernen:

Obwohl die technischen Innovationen des „neuen Internets“ wohl einige noch zu entdeckende Potentiale für das Design von Wissenskommunikation bereithalten, bleibt wie bei jeder Einführung neuer Technologien klar, dass diese ohne ein nachhaltig durchdachtes Instruktionsdesign nicht automatisch einen didaktischen Mehrwert erbringen. Das von uns vorgeschlagene Paradigma des Fallbasierten Lernens hat eine lange und bewährte Tradition und konnte bereits in den vielfältigsten Anwendungskontexten mit unterschiedlichsten technischen Realisierungen erprobt werden. In einem Pilotprojekt im Sommersemester 2007 soll dazu innerhalb des fächerübergreifenden Seminars *Kognitions- und neurowissenschaftliche Perspektiven der Lehr-Lern-Forschung* an der Universität Potsdam das von Kerres beschriebene Community Content Management System DRUPAL als fallbasiertes Learning Tool eingesetzt werden. Die aus den unterschiedlichsten Wissensdomänen (Pädagogik, Linguistik, Philosophie, Psychologie und Informatik) kommenden StudentInnen bearbeiten dabei unter dem Gesichtspunkt der von der Cognitive Flexibility Theory empfohlenen Multiperspektivität gemeinsam Fallbeispiele aus den oben genannten Kontexten. In der Anfangsphase erarbeiten sich die Lernenden entsprechend ihrer Wissensdomäne und anhand von vorgegeben Fallbeispielen seminarrelevante Wissensinhalte und schaffen auf individuellen, aber auf einer Plattform vernetzen Weblogs eine Fallbibliothek, die ihnen und anderen als fallbasierte Lernhilfe (Case-Based Learning Aid, Kolodner 2003) zur Verfügung steht. Die einführende Lektüregrundlage für das Seminar bildet Goswami (2006). Dazu kann der ubiquitäre Zugang zu Wissensressourcen im Netz genutzt und auf unterschiedlichsten Wegen auf der Plattform aggregiert werden. Zur Umsetzung der im Fallbasierten Lernen vorgesehenen Indizierung von gelernten Fällen, die als Hilfestellung zur Neuanwendung in

Transfersituationen vorgesehen ist, soll insbesondere die neue Technologie des Social Tagging erprobt werden. Die im Laufe des Seminars gemeinsam erarbeitete Fallbibliothek und eine entsprechenden „Folksonomy“ wird dabei in einer dynamischen Tag-Cloud visualisiert und soll den Seminarteilnehmern sowie allen Internetnutzern als multiperspektivischer Zugang zu einer offenen Fallbibliothek der Kognitions- und Neurowissenschaften zur Verfügung stehen.

3.2 Multiperspektiv-Szenarien

In interdisziplinär besetzten Lehrveranstaltungen kann das Vorwissen von Studenten unterschiedlicher Mutterdisziplinen als hervorragend geeignete Ressource für die Initiierung multipler Perspektiven auf einen Lerngegenstand genutzt werden. Ausgangspunkt können die unterschiedlichen Sichten von Studierenden der Biologie, Informatik, Neurowissenschaft, Philosophie, Psychologie oder Sprachwissenschaft auf eine grundlagenwissenschaftliche (Beispiel: Struktur und Funktion des autobiographischen Gedächtnisses) oder angewandte Problemstellung (Beispiel: Optimierung von Airbus-Kontrollanzeigen im Cockpit zur Unterstützung der Aufmerksamkeitskontrolle von Piloten) sein. Die Fallbearbeitungen der Teilgruppen unterschiedlicher Disziplinen können im Anschluss im Plenum zusammengetragen werden.

Im Cognitive Flexibility-Ansatz von Spiro (1995) wird dieser Wechsel der Perspektiven als essentielle Wissenserwerbsmethode bei komplexen und schlecht strukturierten Lerngegenständen favorisiert.

Im folgenden Abschnitt wird am Beispiel einer Fallgeschichte aus dem Bereich Lesestörungen (Dyslexie) die didaktische Sequenzierung näher erläutert:

1. Vermittlung der sprachlichen und kognitiven Symptome dyslektischer Störungen an einem Fallbeispiel (Video, Patientenvorstellung) im Seminar: *Anna hat Probleme beim Lesen*
2. Analyse so genannter „gehirngerechter“ Therapie- und Trainingsmaterialien in Phasen des selbstgesteuerten Lernens der Seminarteilnehmer
3. Ausräumung von Neuromythen (Was heißt *hirngerecht*?)
4. Interdisziplinäre Aufarbeitung des Grundlagenwissens aus Linguistik, Neurowissenschaften, Psychologie und Sonderpädagogik in Phasen des selbstgesteuerten Lernens der Seminarteilnehmer
5. Verfassung multiperspektivischer Blogbeiträge mit Peer Review
6. Entwicklung von Leitlinien zur Entwicklung neuer Diagnose- und Therapieverfahren zur Dyslexie auf der Grundlage des aktuellen Forschungsstandes: Kleingruppen im Seminar

7. Probe-Items für Test- und Therapie-Items als Blogbeiträge verfassen, anschließend Peer Review
8. Inhaltliches Plenum: Konnte die Kluft zwischen Neurowissenschaft und Lehr-Lern-Forschung überwunden werden?
9. Methodisches Plenum mit Evaluation: Hatte das Social Blogging positive Effekte auf Lernzufriedenheit und Lernerfolg der Teilnehmer?
Abschließende Bewertung der Blogbeiträge durch die Dozenten.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag stellte ein Projekt vor, in dem die Anwendbarkeit von Social Software Applikationen im Rahmen interdisziplinärer Hochschullehre erprobt werden soll. Ziel des konzipierten kollaborativen E-Learning-Szenarios ist es, zum einen durch sozial vernetzte Teilnehmeraktivierung den konventionellen Wissenstransfer zu erweitern und zum anderen die Lernenden durch authentische Fallbeispiele zu motivieren. In einem Pilotprojekt im Sommersemester 2007 wird dazu innerhalb des fächerübergreifenden Seminars Kognitions- und neurowissenschaftliche Perspektiven der Lehr-Lern-Forschung an der Universität Potsdam ein Community Content Management System als fallbasiertes E-Learningtool eingesetzt. Dabei soll vor allem das Potential von Folksonomies und dynamischen Tag-Clouds bei der Optimierung kollaborativer fallbasierter Lernprozesse erprobt werden.

5 Referenzen

- Baumgartner, P. (2006). Web 2.0: Social Software & ELearning. In Computer + Personal (CoPers), *Schwerpunktheft: E-Learning und Social Software*. 14.Jg. (8): 20-22 und 34. http://www.peter.baumgartner.name/article-de/socialsoftware_copers.pdf/view (letzter Zugriff 08.03.2007)
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice. *Nature Reviews Neuroscience* 7, 406-413.
- Goldstein, E.B. (2006). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Haack, J & Mischke, D. (2005). Applying transfer in goal-based interdisciplinary learning environments. In: Potsdam: *Proceedings ISPRS* http://www.igg.tu-berlin.de/ISPRS/proceedings/Paper/eLearnWS_Potsdam2005_Haack.pdf (letzter Zugriff 08.03.2007)

Kerres, M. (2006). Potenziale von Web 2.0 nutzen. In: Hohenstein, A. & K. Wilbers (Hg.) *Handbuch E-Learning*, München: DWD-Verlag.

Kolodner, J. L., Gray, J. T., & Fasse, B. B. (2003). Promoting transfer through case-based reasoning: Rituals and practices in Learning by Design™ classrooms. *Cognitive Science Quarterly*, 3, 2, 183-232.

Kolodner, J (2006) Case-Based Reasoning In: Sawyer, K. (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*. (pp.475-488) Cambridge: Cambridge University Press

Schank, R. (2005). *Lessons in Learning, e-Learning and Training*. San Francisco: Pfeiffer & Co.

Spiro, RJ Feltovich, RJ, Jacobson, MJ Coulson, RJ (1991) Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext:Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Educational Technology* <http://phoenix.sce.fct.unl.pt> (letzter Zugriff 08.03.2007)

Zumbach, J. & Reimann, P. (2003). Computerunterstütztes fallbasiertes Lernen: Goal-Based Scenarios und Problem-Based Learning. In: F. Thissen (Hrsg.), *Multimedia-Didaktik* (S. 183-197). Heidelberg: Springer