

Vom eLearning zum mLearning. Neue Wege in der kunsthistorischen Ausbildung

Susan Müller-Wusterwitz

Michael Müller

1 Der Einzug digitaler Medien in die Kunstgeschichte

Auch für die kunsthistorische Ausbildung stehen in wachsendem Maße die Neuen Medien und die mit ihnen verbundenen modernen Informations- und Kommunikationstechnologien zur Verfügung.¹ In einer Disziplin, die sich mit visuell wahrnehmbaren Artefakten, wie Gemälden, Skulpturen, Architekturen, aber auch mit Computerkunst und technischen Bildern beschäftigt, und deren forschende und lehrende Arbeit sich seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert auf fotografische Reproduktionen dieser Gegenstände stützt,² werden in Zukunft digitale Bildmedien eine zentrale Rolle spielen.³

In Deutschland entstehen seit den 1980er Jahren digitale Bildarchive, die der Wissenschaft via Internet verbesserte Recherchemöglichkeiten in überregional verteilten Materialbeständen⁴ bieten.⁵ Der entscheidende Zugewinn gegenüber den analogen Bildsammlungen aber liegt im direkten Zugriff auf die Materialien: Texte, Bilder, Filme und Videos können in hochwertiger Qualität in eine virtuelle Arbeitsmappe oder auf den persönlichen Computer heruntergeladen und direkt für Forschung und Lehre genutzt werden.

Neben überregional ausgerichteten Großprojekten wächst die Zahl derjenigen kunstgeschichtlichen Institute, die ihre analogen Diatheken in digitale Bildarchive umwandeln, um die Voraussetzungen für den Einsatz digitaler Bildmedien in der Präsenzlehre zu schaffen. Diese Entwicklung wird durch die Einrichtung ‚Prometheus - das verteilte digitale Bildarchiv für Lehre und Forschung‘⁶ vorangetrieben, welche über das Internet einen zentralen Zugang zu den Datenbanken kooperierender Institutionen (Hochschulen, Archive, Museen, Forschungseinrichtungen u.a.) eröffnet. Prometheus bietet zugleich ein Präsentationsinstrument, mit dem die in virtuellen Mappen abgespeicherten Bilder - ähnlich

wie in herkömmlichen Diagemagazinen - sortiert und mittels Beamer im Unterricht projiziert werden können.

Obwohl also das Angebot an hochwertigem digitalisierten Bildmaterial innerhalb Deutschlands und weltweit beständig wächst und didaktisch ausgefeilte Instrumente für die Bildpräsentation zur Verfügung stehen, hat sich der Gebrauch des digitalisierten Bildes in der Präsenzlehre der Kunstgeschichte noch nicht an allen Instituten durchgesetzt. Ganz am Anfang stehen auch die Versuche, digitale Materialien, geschriebene und gesprochene Texte mit Bildern zu multimedialen Lernmaterialien zu verweben und über das Internet anzubieten.

2 Lernen im Netz: Die Schule des Sehens

Das im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung aufgelegten Förderprogramms ‚Neue Medien in der Bildung‘⁷ aufgenommene Verbundprojekt ‚Schule des Sehens - Neue Medien der Kunstgeschichte‘⁸ gehört zu den ersten hochschulübergreifenden Projekten, welche die neuen Medien und das Internet für die kunstgeschichtliche Lehre erschließen sollten. Die in der Schule des Sehens kooperierenden kunsthistorischen Institute stellten sich die Aufgabe, den Wissenstransfer im Fach Kunstgeschichte durch die Entwicklung internetgestützter Lernangebote mit spezifisch kunsthistorischem Profil neu zu gestalten.⁹ In den Jahren 2001-2003 wurden zwölf Online-Kurse mit unterschiedlichen didaktischen Ansätzen entwickelt und erprobt, die sowohl dem grundständigen Studium als auch der wissenschaftlichen Weiterbildung zur Verfügung stehen. Neben Angeboten für das selbständige Lernen wurden Formen des Blended Learning sowie vollständig im Internet abgehaltene Seminare über mehrere Semester hinweg im Lehrbetrieb getestet und systematisch evaluiert.

Aufschlussreich sind die Ergebnisse der Evaluierung der Online-Kurse, die durch den Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und pädagogische Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München in Befragungen erhoben und ausgewertet wurden (*Mandl/Zabel 2004*). Die Studierenden schätzen an dem Angebot besonders, dass sich das orts- und zeitunabhängige Arbeiten im Internet an die individuelle Lebenssituation anpassen lässt. Die Reichhaltigkeit und Qualität des angebotenen Studienmaterials sowie die ständige Verfügbarkeit aller im Kurs erarbeiteten Ergebnisse werden als besonders positiv und förderlich für den Lernprozess bewertet. Der im Kurs erzielte Lernerfolg sei gleich bzw. höher im Vergleich zu einem herkömmlichen Seminar; jedoch empfinden die meisten die isolierte Lernsituation und den fehlenden persönlichen Austausch als nachteilig.

Diesem positiven Ergebnis stehen jedoch Probleme auf der finanziellen, personellen und methodischen Ebene gegenüber: Die aufwändige Produktion multimedial gestalteter Lernmaterialien lässt sich außerhalb von Drittmittelprojekten kaum realisieren. Darüber hinaus sind Kunsthistoriker mit der Konzeption anspruchsvoller Online-Kurse wegen fehlender technischer und mediengestalterischer Fähigkeiten in der Regel überfordert.¹⁰ Zudem verlangen web-basierte Seminare, deren Diskussionen in virtuellen Foren stattfinden, vom Lehrenden spezielle Kenntnisse hinsichtlich der Moderation und Motivation des Lernprozesses. Die im Fach weit verbreitete Skepsis gegenüber der computergestützten Lehre gründet aber vor allem darin, dass für viele der Sinn des in der Schule des Sehens betriebenen Medieneinsatzes nicht recht deutlich geworden ist. Die meisten der hier erprobten web-basierten Methoden, so die Kritiker, lassen sich mit geringerem Aufwand auch im herkömmlichen Präsenzunterricht realisieren. Tatsächlich kranken die bislang entwickelten eLearning-Konzepte daran, sich noch zu stark am konventionellen Unterricht zu orientieren, statt die spezifischen Stärken von Computer und Internet herauszuarbeiten und diese gezielt zur Verbesserung der Lehre zu nutzen.¹¹

3 Vom eLearning zum mLearning

Weder die Präsenzlehre noch die bislang entwickelten Formen computergestützter Lehre bieten eine Lösung für ein grundsätzliches Problem der universitären Ausbildung: Die Kunstgeschichte beschäftigt sich mit Gegenständen, die in der Universität als wichtigstem Ort der Unterweisung zunächst nicht zur Verfügung stehen. Um dennoch angesichts der Studienobjekte lehren zu können, greift die Disziplin auf zwei seit langem bewährte komplementäre Verfahren zurück: die Diaprojektion und die Exkursion.¹²

Der Einsatz von Lichtbildern in Vorlesungen und Seminaren ist heute alltäglich, so dass die damit verbundenen methodischen Probleme leicht in Vergessenheit geraten: Die Abbildung reduziert das Kunstwerk als Gegenstand der Erkenntnis um Wesentliches. Wirkungsästhetisch entscheidende Faktoren wie Größe oder Oberflächenbeschaffenheit können durch das Lichtbild ebenso wenig angemessen vermittelt werden, wie die funktionsgeschichtlich wichtigen Parameter Anbringungsort und Sichtbarkeit. Zwar werden Exkursionen bzw. Übungen vor Originalen der ‚Abbildungslastigkeit‘ der kunsthistorischen Ausbildung entgegengesetzt. Jedoch machen diese Veranstaltungstypen in der Praxis nur einen relativ geringen Teil des Lehrangebotes aus. Die daraus resultierenden Ausbildungsdefizite werden vor allem in den klassischen Tätigkeitsfeldern des Kunsthistorikers, dem Museum, dem

Kunsthandel und dem Denkmalschutz sichtbar. Hier werden Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit den Originalen verlangt, welche das universitäre Studium in seiner heutigen Form nicht vermittelt.

Vor diesem Hintergrund erscheint es notwendig, dass sich Studierende selbständig mit möglichst vielen Originalen vertraut machen und zugleich bewährte Methoden des Faches, die Objektbeschreibung und die Objektanalyse, einüben. Zur Unterstützung und Steuerung des selbständigen Lernens bieten sich multimediale Lernarrangements an, die mit Hilfe kleiner tragbarer Computer direkt vor den Kunstwerken verfügbar gemacht werden.

4 Überall und jederzeit. Konzepte mobiler Lernszenarien

Das ortsungebundene Lehren und Lernen via Internet und mobilen Endgeräten ist noch eine relativ junge Form der Wissensvermittlung. Während sich der Einsatz mobiler Lernmedien in den USA immer mehr durchzusetzen scheint, zählt das ortsungebundene Lernen (mLearning) im europäischen Raum noch nicht zu den etablierten Modellen. Ein Blick auf mLearning-Projekte im deutschsprachigen Raum lässt gleichwohl Modelle erkennen, die für die Kunstgeschichte von Interesse sind.

Im mLearning werden tragbare Terminals (z. B. Notebooks, Tablet-PCs, PDAs und Smartphones) eingesetzt, die über die technologische Infrastruktur der Telefonie bzw. des mobilen Internet (GPRS, WLAN oder UMTS)¹³ Zugang zu speziell aufbereiteten Lernmaterialien haben. Die meisten Konzepte mobilen Lernens beziehen synchrone bzw. asynchrone Kommunikationsmedien ein, um den Austausch zwischen den am Lernprozess beteiligten Personen zu ermöglichen. Hinsichtlich der eingesetzten Technologien stellt das mLearning eine Erweiterung des eLearning um die Komponente des mobilen internetfähigen Endgeräts dar, welche - bei entsprechenden technischen Voraussetzungen - den ortsungebundenen Zugriff auf Lernmaterialien oder Lernplattformen erlauben. Dennoch können die im eLearning gefundenen Lösungen nicht einfach übernommen werden; vielmehr gilt es, spezielle Konzepte zu entwickeln, in denen die Eigenschaften ‚mobil‘ und ‚vernetzt‘ für den Wissenserwerb genutzt werden.

In den letzten Jahren wurden hauptsächlich drei Ansätze des mLearning verfolgt, zwischen denen sich Schnittmengen ergeben: **ubiquitäres mLearning**, bei dem der drahtlose Zugriff auf Lernmaterial und Kommunikationsmedien im Vordergrund steht (‚anytime everywhere‘), **kollaboratives mLearning**, das sich auf die Unterstützung der Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie der Lernenden untereinander und die gemeinsame

Konstruktion von Wissen konzentriert, und **kontextbezogenes mLearning**, in dem der Lernprozess in realistische Situationen eingebettet wird.

Ausgangspunkt des **ubiquitären mLearning**, ist die Idee, dass elektronisch gestütztes Lernen nicht nur in der Universität oder am heimischen Schreibtisch, sondern immer und überall möglich sein soll. In der einfachsten Form des zeit- und ortsunabhängigen computergestützten Lernens wird der Lernstoff, in Form eines eBooks aufbereitet, via Internet auf tragbare Terminals geladen und individuell durchgearbeitet. Aufgrund der hier meist zum Einsatz kommenden kleinformigen Geräte wie PDAs oder Smartphones mit begrenzten Eingabemöglichkeiten beschränkt sich die Interaktion mit dem Material auf das Durchlesen der Texte sowie die Bearbeitung von einfachen Aufgaben in Form von Lückentexten oder Multiple-Choice-Tests. In weiterentwickelten didaktischen Szenarien werden integrierte Kommunikationsmedien hinzugenommen, um Kontakt mit anderen Kursteilnehmern oder dem Tutor aufzunehmen und Aufgabenlösungen an die Kursleitung zu senden bzw. ein Feedback zu empfangen.¹⁴

Im **kollaborativen mLearning** liegt der Schwerpunkt im Wissenserwerb in Teams, deren Mitglieder räumlich voneinander getrennt und an wechselnden Orten tätig sind. Die verschiedenen Ansätze beruhen auf der lerntheoretischen Erkenntnis, dass *„ein großer Teil unseres Wissens in und für die Anwendung in sozialen Situationen erworben wird“* (Schwabe/Valerius 2001,2). Das in der Gruppe verteilte Wissen soll durch den Wissensaustausch zu gemeinsamem Wissen werden, und die elektronischen Kommunikationstechnologien bieten gute Voraussetzungen, um diesen Prozess zu unterstützen. Da die Produktion und der Transfer von Materialien in der Lerngruppe eine wichtige Rolle spielen, kommen in Szenarien des kollaborativen mLearning meistens Endgeräte mit komfortableren Eingabemöglichkeiten und höheren Rechnerkapazitäten, wie Notebooks oder Tablet-PCs zum Zuge.¹⁵ Andere Ansätze zielen darauf, durch den Einsatz von vernetzten Endgeräten im Hörsaal die Interaktion und Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden zu verbessern.¹⁶

Modelle des **kontextbezogenen mLearning** basieren auf der Theorie des situierten Lernens, nach der *„Gelerntes nicht vom Akt des Lernens und von der Situation getrennt werden kann, in der gelernt wird“* (Schwabe/Valerius 2001,4). Weil Wissen stark kontextgebunden ist, soll der Wissenstransfer durch möglichst realitätsbezogene Lern- und Anwendungssituationen unterstützt werden. Konzepte für kontextbezogenes mLearning werden beispielsweise in der medizinischen Ausbildung umgesetzt, bei der die Lernorte in Labors bzw. in Kliniken verteilt

liegen.¹⁷ Hier bietet der Einsatz von mobilen Endgeräten die Möglichkeit, die in einer authentischen Arbeitssituation gewonnenen Erkenntnisse vor Ort zu dokumentieren, ihre Richtigkeit anhand von Vergleichsmaterial zu überprüfen und in einen größeren Wissenszusammenhang einzuordnen.

Für die Ergänzung kunstgeschichtlichen Lehrens und Lernens bietet sich vor allem der kontextbezogene Ansatz an, der den Bedingungen (räumlich verteilte Lernobjekte) und Anforderungen des Fachs entgegenkommt, während die kollaborative Lernform wegen der größeren Endgeräte zunächst nicht in Frage kommt.

5 mLearning in der Kunstgeschichte: Mobiler Exkursions-Assistent (MEA)

Vor diesem Hintergrund geht die Projektgruppe Mobile Informationssysteme (ProMIS)¹⁸ einen neuen Weg, um digitale Medien im Verbund mit Internettechnologie für die kunstgeschichtliche Lehre fruchtbar zu machen und einen konkreten Beitrag zur Verbesserung der kunsthistorischen Ausbildung zu leisten. Ziel ist es, die aus dem eLearning bekannten Vorteile digitaler Lernarrangements, nämlich hohe Flexibilität, Anschaulichkeit und Verfügbarkeit des Materials, in Kombination mit geeigneten mobilen Endgeräten zu nutzen. Dabei fließen die von uns im Rahmen des Projekts Schule des Sehens gesammelten Erkenntnisse mit Erfahrungen aus dem Bereich der Museumskommunikation zusammen, wo mobile Informationsmedien eine immer größere Rolle in der Wissensvermittlung spielen. Multimedial aufbereitete Materialien, die den Lernprozess initiieren und fachlich begleiten, werden mit leistungsstarken Kleincomputern, auch als Personal Digital Assistants (PDAs) bezeichnet, am Ort der Kunstwerke, etwa im Museum, im Kirchen- oder Stadtraum zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise sollen Studierende zu einer selbständigen kritischen Auseinandersetzung mit den Studienobjekten angeregt und angeleitet werden.

Um zu einer integrativen und zugleich ausbaufähigen Lösung zu kommen, müssen die Vor- und Nachteile des Einsatzes mobiler Geräte in computertechnischer und didaktischer Hinsicht sorgfältig abgewogen werden, wobei technische und didaktische Aspekte eng miteinander verzahnt sind. So hängt die Wahl der Medien vom geplanten Lernszenarium ab, wie auch die Überlegung, welche Erkenntnisse die Lernenden auf welchem Weg und an welchem Ort gewinnen sollen, nicht ohne Berücksichtigung der technischen Möglichkeiten auskommt. Darüber hinaus muss sich der Lernstoff für eine mediale Vermittlung eignen, er muss sich mediengerecht aufbereiten und gestalten lassen.¹⁹ Zugleich müssen die digitalen

Lernmaterialien technisch einfach herzustellen, leicht zu pflegen und die Medien einfach zu bedienen sein.

Die Projektgruppe Mobile Informationssysteme entwickelt zur Zeit den Prototypen eines Mobilien Exkursions-Assistenten (MEA), ein PDA-basiertes digitales System zur Unterstützung von kunsthistorischen Exkursionen. Im Folgenden wird eine erste Studie mobilen Lernens anhand des MEA-Moduls ‚Beschreibungstrainer‘ vorgestellt.

Ausgangspunkt ist ein für kunsthistorische Exkursionen typisches Szenario: Ein Seminar zur mittelalterlichen Sakralarchitektur des Ostharzes besucht den Halberstädter Dom. Das Lernziel besteht darin, den Baukörper systematisch zu analysieren und anschließend die dabei gewonnenen Erkenntnisse der gesamten Gruppe zu vermitteln. Nach einer Einführung durch die Dozentin oder den Dozenten erhalten die Studierenden die Aufgabe, in Kleingruppen jeweils einen Abschnitt des Kirchenbaus (Grundriss, Westfassade, Langhaus, Chor, Empore usw.) zu bearbeiten. MEA unterstützt diesen Prozess, indem das System

- Teile des Baus anhand von Schemazeichnungen identifiziert und benennt,
- die identifizierten Bauteile durch Audiotexte fachgerecht und systematisch beschreibt,
- ein Glossar zur Verfügung stellt, in dem wichtige Begriffe erläutert werden,
- weiteres Bildmaterial anbietet, um das vergleichende Sehen zu schulen.

Die in kurze Einheiten gegliederten Bild-Text Informationen lenken die Aufmerksamkeit auf die relevanten Bauelemente und stimulieren zugleich die rezeptiven Fähigkeiten der Studierenden. Durch die Verschränkung von auditiven und visuellen Informationen kann der gesprochene Text das Auge des Lernenden orientieren, während das Auge dem Lernenden dabei hilft, das Gehörte visuell nachzuvollziehen und sich einzuprägen.²⁰

Die Navigation ist so gestaltet, dass die Lernenden jederzeit die Möglichkeit haben, nicht verstandene Texte zeitnah zu wiederholen, bei erklärungsbedürftigen Begriffen das Glossar zu konsultieren und Pausen einzulegen, um Probleme untereinander zu diskutieren. Am Ende der Übung, bei einem gemeinsamen Rundgang aller Exkursionsteilnehmer durch den Kirchbau, präsentiert jeweils ein Mitglied der Kleingruppen den gemeinsam bearbeiteten Bauabschnitt ohne Unterstützung durch den Mobilien Exkursions-Assistenten.

Der Mobile Exkursions-Assistent ist als ein Werkzeug gedacht, das die Lernenden zu einer intensiven und eigenständigen Beschäftigung mit den Lernobjekten anregt. Die digital bereitgehaltenen Informationen sollen nicht passiv rezipiert, sondern durch ein aktives, vergleichendes und identifizierendes Betrachten der Kunstwerke selbst angeeignet werden.

6 Organisatorische und technische Umsetzung

Als mobile Terminals kommen handelsübliche PDAs der gehobenen Leistungsklasse zum Einsatz, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden.

Die digitalen Inhalte können über eine funktional gestaltete Benutzeroberfläche von den Speichermedien (Compact Flash- oder Secure Digital-Karten) abgerufen werden.²¹ Die Inhalte werden mit Hilfe eines web-basierten Redaktionssystems, das verschiedene Templates für die Anordnung von Texten und Bildern anbietet, für die Darstellung auf dem Bildschirm des PDAs konfiguriert. Die Textpassagen werden durch ein Sprachsyntheseprogramm, das dem Redaktionssystem angeschlossen ist, in Sprechtexte umgesetzt.²²

7 Ausblick

Die Projektgruppe Mobile Informationssysteme wird in Kooperation mit dem kunstgeschichtlichen Seminar der Universität Hamburg das beschriebene prototypische Modul in der Praxis erproben und evaluieren. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse planen wir, die Weiterentwicklung des ortsungebundenen Lernens im Rahmen eines interdisziplinären Verbundprojekts voranzutreiben.

Die Konzeption und Umsetzung eines praxistauglichen Mobilen Exkursions-Assistenten stellt eine erste Teilaufgabe dar. Neben dem hier exemplarisch vorgestellten Modul ‚Beschreibungstrainer‘ sollen weitere Bausteine erarbeitet werden, die spezifisch kunstgeschichtliche Lern- und Arbeitsprozesse unterstützen. Denkbar sind Glossar- oder Quiz-Module, die einen höheren Grad an Interaktivität aufweisen. Andere Einheiten könnten stärker an den pragmatischen Bedürfnissen einer Exkursion orientiert sein, etwa eine mobile digitale Bildermappe, über die auf Vergleichsabbildungen (z.B. Grundrisse) zugegriffen werden kann, oder eine Sammlung von Referenztexten (z.B. Bibelstellen), die bei der Erschließung sakraler Kunstwerke hilfreich ist. Erweitert man das Szenario um eine Digitalkamera, wär ein ‚Exkursionstagebuch‘ möglich, das die an verschiedenen Stationen gesammelten fotografischen Aufnahmen speichert und für einen Vergleich mit den jeweils aufgesuchten Kunstwerken bereithält.

Die Nutzung mobiler digitaler Medien bietet die Chance, die kunsthistorische Ausbildung in Studium und Weiterbildung effizienter und praxisnäher zu gestalten und die Lehre wieder

stärker dorthin zu verlagern, wo sich die originalen Kunstwerke befinden. Mit dieser Entwicklung ist zugleich die Herausforderung verbunden, medial unterstützte Lernangebote zu entwickeln, die den spezifischen Anforderungen kunst- und kulturhistorischer Wissensvermittlung angepasst sind, und die sich nahtlos in die konventionellen Formen der Lehre integrieren lassen.

Literatur

Abowd, G.D. et al.: *Teaching and learning as multimedia authoring: The classroom 2000 project*. Proceedings of the fourth ACM international conference on Multimedia, New York 1996.

Ballstaedt, S.: *Wahrnehmung und Kognition in der Informations- und Wissensgesellschaft*. in, Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): *Medienpädagogik "Wissensgesellschaft"* (im Druck), online unter URL: <<http://www.bpb.de/files/HA65KC.pdf>> (20.10.2004).

Dilly, H.: *Die Bildwerfer. 121 Jahre kunstwissenschaftliche Dia-Projektion*, in: *Rundbrief Fotografie*, Sonderheft 2 (1995), online unter URL: <<http://www.foto.unibas.ch/~rundbrief/sh211.pdf>> (30.09.2004).

Fleischmann, M./Strauss, W.: *netzspannung.org: Kollektiver Wissensraum und Online-Archiv <24>*, in: *zeitenblicke* 2 (2003) 1, online unter URL: <<http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/fleischmann/index.html>> (24.10.2004).

Kerres, M.: *Potenziale des Lernens im Internet: Fiktion oder Wirklichkeit?*, in: Hoffmann, H. (Hg.): *Deutsch global? Neue Medien, eine Herausforderung für die deutsche Sprache*. Köln 2000, S. 8 u. 14, online unter URL: <<http://www.edumedia.uni-duisburg.de/articles/Potentiale-Internet.pdf>> (18.10.2004).

Kohle, H.: *Interview mit Lutz Heusinger <2>*, in: *zeitenblicke* 2 (2003), Nr. 1 [08.05.2003], online unter URL: <<http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/interview/index.html>> (18.10.2004).

Langemeyer, G./Schleier, R. (Hg.): *Bilder nach Bildern: Druckgrafik und die Vermittlung von Kunst*. Ausst.-Kat. Westfälisches Landesmuseum für Kunst und Kulturgeschichte Münster. Münster 1976.

Mandl, H./Zabel, M.: *Sachbericht des Lehrstuhls für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie über das Projekt „Schule des Sehens - Neue Medien der Kunstgeschichte“ 25.5.2004* (unveröffentlichtes Manuskript).

Müller-Wusterwitz, S.: *Problemorientiertes Lernen am Beispiel des Online-Kurses "Von heiligen Leibern - Reliquienwesen im Mittelalter"*, Vortrag anlässlich der Tagung Campus Innovation Hamburg 2003, in: *Campus Innovation 2003*, online unter URL: <http://campus2003.campus-innovation.de/program/de/html/new/BP_Geisteswiss_MuellerWusterwitz.pdf> (18.09.2004).

Scheuermann, B.: *Einsatzmöglichkeiten von Mobile Devices in Lehrveranstaltungen zur Verbesserung der Kollaboration* (2004), online unter URL: <http://www.informatik.uni-mannheim.de/pi4/lectures/ws0304/cscl_seminar/Mobile_Devices.pdf> (24.10.2004).

Schwabe, G./Valerius, M.: *Grundlagen des kollaborativen Lernens mit neuen Medien*, in: *WISU - das Wirtschaftsstudium* 30/10 (2001), S. 2, online unter URL: <http://www.ifi.unizh.ch/im/imgt/fileadmin/publications/CollMedien.pdf> (18.10.2004) .

Ströhlein, G./Fritsch, H.: *Test and Evaluation of a Course Designed for Mobile Learning*, in: FernUniversität Hagen (Hg.): *ZIFF Papiere 120* (März 2003), online unter URL: http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/ZP_120.pdf (18.10.2004).

Trondsen, E.: *Mobile Learning in Denmark's Rail Industry*, in: *Learning on Demand* (November 2003) Volume 21, online unter URL: <http://www.sric-bi.com/LoD/news/2003-11mLearnDenmark.shtml> (22.09.2004).

Trotter, A.: *Handheld computing: New Best Tool or Just a Fad?*, in: *Education Week* (September 2001), Volume 21, Issue 4, S. 8, online unter URL: <http://www.edweek.org/ew/articles/2001/09/26/04palm.h21.html?querystring=fad&print=1> (18.10.2004).

¹ Der Begriff ‚Neue Medien‘ umfasst hier digitale Medien wie das World Wide Web (www), File Transfer Protokoll (FTP) und E-Mail, die über Computernetzwerke (Internet bzw. Intranet) auf Daten in digitaler Form zugreifen. Zugleich sind darunter digitalisierte Materialien (Text, Bild, Ton, Multimedia) zusammengefasst, die rechnergestützt gespeichert, geordnet und wiedergegeben werden, sowie Medien der elektronischen Information und Kommunikation (vgl. Artikel ‚Neue Medien‘, in : Wikipedia, online unter URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Neue_Medien) (21.10.2004)).

² Zur Bedeutung der fotografischen Reproduktion und Geschichte der kunsthistorischen Lichtbildprojektion s. Dilly 1995.

³ Der Einzug der Neuen Medien zeichnet sich auch anhand neuer Studienangebote ab. So kündigt das Institut für Kunstgeschichte der Ludwig-Maximilians-Universität München erstmalig für das Sommersemester 2005 das Promotionsstudium ‚Digitale Kunstgeschichte‘ an.

⁴ Waren die analog archivierten Bestände von Foto Marburg lange Zeit nur über umständlich zu handhabende und schwer lesbare Mikrofiches des ‚Marburger Index‘ zugänglich, so bietet heute der web-basierte Bildindex Foto Marburg via Internet gezielte Suche nach digitalen Fotografien von Kunstwerken. Zur Zeit werden täglich durchschnittlich 2.400 Bilder vom Internet-Server Foto Marburgs heruntergeladen (*Kohle 2003,2*).

⁵ Das Nationale Bildarchiv der abendländischen Kunst und Architektur Foto Marburg stellt gegenwärtig ca. 1,5 Millionen digitalisierte Reproduktionen von Kunstwerken zur Verfügung, online unter URL: <http://www.bildindex.de> (18.10.2004) .

⁶ Prometheus e.V. online unter URL: <http://www.prometheus-bildarchiv.de>.

⁷ Bundesministerium für Bildung und Forschung: Förderprogramm Neue Medien in der Bildung, Lehr- und Lernsoftware [September 2000], online unter URL: <http://www.pt-dlr.de/PT-DLR/nmb> (15.10.2004).

⁸ Nähere Informationen unter dem Internet-Portal Schule des Sehens, online unter URL: <http://online-media.uni-marburg.de/kunstgeschichte/sds/> (18.10.2004).

⁹ Vgl. Müller-Wusterwitz (2001). An der Schule des Sehens waren die kunsthistorischen und Institute und Seminare der Universitäten Berlin (FU), Dresden (TU), Hamburg, Marburg, München sowie das Kunstgeschichtliche Institut der Universität Bern mit dem Projekt artcampus beteiligt.

¹⁰ In Zukunft werden leistungsfähige Redaktionssysteme und die Zusammenarbeit mit den an vielen Universitäten eingerichteten Medienzentren hier Abhilfe schaffen.

¹¹ Hier trifft zu, was Michael Kerres zum computergestützten Sprachunterricht feststellte: *“Es wird genauer zu erforschen sein, wann und wie das Potenzial dieses Szenarios tatsächlich genutzt werden kann. Sicher ist jedenfalls, dass es anderer didaktischer Konzepte bedarf, um die spezifischen Potenzial dieses Szenarios zu nutzen. [...] Die potenziellen Nutzer müssen in einem neuen Angebot deutliche Vorzüge wahrnehmen. [...] Der Vorzug muss in der mediendidaktischen Konzeption sichtbar werden.“* (Kerres 2000,8 u. 14).

¹² Heinrich Dilly weist darauf hin, „dass mit der Einführung der Projektion auch die kunstgeschichtliche Exkursion in die Lehrplanung aufgenommen wurde.“ (Dilly 1995,43).

¹³ Es handelt sich um verschiedene Netzwerkinfrastrukturen, die den drahtlosen Datenaustausch ermöglichen: Der Standard General Packet Radio Service (GPRS) wird hauptsächlich in der Mobiltelefonie genutzt; Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) bezeichnet ein gerade im Aufbau befindliches Mobilfunksystem, das mit hohen Datenraten erweiterte multimediale Dienste ermöglicht; Wireless Lokal Area Network (WLAN), das als drahtloses Funknetzwerk die Datenübertragung über sogenannte Access Points oder auch direkte Peer-to-Peer-Verbindungen unterstützt. Der WLAN-Standard bietet momentan die günstigsten Voraussetzungen für mobile Lehrformen, da hier ein hoher Datendurchsatz bei ausreichenden Reichweiten und relativ niedrigen Transferkosten erreicht wird.

¹⁴ Ein Beispiel dieses Typs gibt der für WAP-fähige Mobiltelefone ausgelegte Fernstudienkurs zum Thema ‚Einführung in die deskriptive Statistik‘, der in den Jahren 2001 - 2002 durch das Zentrale Institut für Fernstudienforschung (ZIFF) der FernUniversität in Hagen im Rahmen eines EU-Verbundprojekts entwickelt und angeboten wurden. Projektseite online unter URL: <<http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/mlearn.htm>> (21.10.2004). Ergebnisse der Evaluation wurden von Ströhlein und Fritsch (2003) online publiziert unter URL: <http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/ZP_120.pdf> .

¹⁵ Einen Überblick über aktuelle Projekte bietet Scheuermann (2004)

¹⁶ Das Projekt ‚eClassroom‘ bzw. ‚eClass‘ des Georgia Institute of Technology, Atlanta, erforscht den Einfluss des mobile computing auf das Lehr- und Lernverhalten von Professoren und Studenten. Im ‚intelligenten Hörsaal‘ werden Materialien (z. B. interaktive Folien oder MindMaps) für alle sichtbar auf einem interaktiven Whiteboard angezeigt; Studenten können diesen Materialien über vernetzte mobile Endgeräte elektronische Notizen hinzufügen, bzw. mit dem Lehrenden in Kontakt treten (Abowd 1996).

Aus Deutschland sei hier das Beispiel ‚mLab‘ des Instituts für Wissensmedien an der Universität Koblenz-Landau genannt, in dem sowohl PDAs als auch Tablet-PCs im kollaborativen mLearning eingesetzt werden. Nähere Informationen online unter URL: <http://iwm.uni-koblenz.de/M-Lab_Flyer.pdf> (24.10.2004).

Das Konzept ‚Mixed-Reality-Klassenzimmer‘ geht in der Mobilität der Akteure noch darüber hinaus: Lehrende und Lernende arbeiten zu einer bestimmten Zeit online und onsite kollaborativ, aber nicht alle müssen am gleichen Ort sein (Fleischmann/Strauss 2003).

¹⁷ Beispielhaft kann hier der am Institut für Neuroanatomie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf im Rahmen des BMBF-Förderprogramms ‚Notebook-University‘ ausgebaute Einsatz mobiler Geräte genannt werden. Die Endgeräte sind drahtlos mit einer web-basierten Plattform verbunden, von der Studierende während des Präparierkurses Ergebnisse der anatomischen Untersuchung mit den im Computertomografen und im Magnetresonanztomografen gewonnenen Querschnittsbildern korrelieren sowie auf Wissensmodule zurückgreifen können.

¹⁸ ProMIS wurde im Februar 2004 als offene interdisziplinäre Arbeitsgruppe gegründet und widmet sich der Planung und Durchführung von Pilotprojekten im Bereich der mobilen Museumskommunikation und des ubiquitären Lernens. Weitere Informationen zu Projekten von ProMIS online unter URL: <<http://www.promis-kultur.de>>.

¹⁹ Da der Entwicklungsaufwand für multimedial aufbereitete Lernmaterialien hoch ist, sollte es sich um Stoffe handeln, die wiederholt und möglichst oft eingesetzt werden können.

²⁰ Diese Form des ‚Wahrnehmungslernens‘ beschreibt Steffen-Peter Ballstaedt: „Aber das [die visuelle Durchmusterung eines Betrachtungsgegenstandes] ist für eine tiefere Verarbeitung notwendig. Aus Untersuchungen ist bekannt, dass nur die Bildareale verarbeitet werden, die man auch fixiert hat. Nur während der Fixationen werden visuellen Informationen begrifflich erfasst und teilweise verbalisiert“ (Ballstaedt 2004,7).

²¹ Der Betrieb der Geräte erfolgt offline; eine Kommunikation von Gerät zu Gerät sowie der Zugriff einen Server via Internet ist technisch zwar möglich, hier aber zunächst nicht vorgesehen.

²² Diese synthetisch erzeugten Sprechtexte sind etwas gewöhnungsbedürftig, beeinträchtigen aber nach unseren ersten praktischen Erfahrungen die Funktionalität des Systems nicht wesentlich. Eine Aufnahme der gesprochenen Texte durch professionelle Sprecher wäre dagegen zu aufwendig und gegenüber kurzfristigen Änderungen und Ergänzungen der Texte zu unflexibel.