



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2007

Vom passiven zum aktiven Mobile Learning

Göth, Christoph ; Frohberg, Dirk ; Schwabe, Gerhard

Abstract: Situiertes, exploratives Lernen ist aktives Lernen. Durch die Einführung von Mobile Learning soll die Aktivierung noch weiter gefördert werden. Dieses Ziel wird jedoch häufig nicht erreicht. Stattdessen gerät der Lernende durch den Einsatz von Mobiltechnologie unbeabsichtigt in eine passive Rolle. In diesem Artikel wird dieser Mangel von Mobile Learning am Beispiel des Mobile Learningsystem mExplorers und einer Reihe verwandter Projekte dokumentiert. Über acht Feldversuche im Zeitraum vom Oktober 2003 bis Oktober 2006 wurde über einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein stetiger Anstieg der Lernaktivierung erreicht. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden der Vergleich mit der Literatur und die Ergebnisse der einzelnen Elemente des mExplorers. Es wird gezeigt, wie mit Hilfe verschiedener Elemente im Bereich Lernform, Technologierolle, Motivationsform, Gruppensteuerung und Kommunikationsform die Aktivierung immer mehr gesteigert werden kann.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-61311>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Göth, Christoph; Frohberg, Dirk; Schwabe, Gerhard (2007). Vom passiven zum aktiven Mobile Learning. Zeitschrift für E-Learning, 2(4):12-28.

Von passivem zu aktivem mobilen Lernen

Christoph Göth, Dirk Frohberg, Gerhard Schwabe

Zusammenfassung: Situierendes, exploratives Lernen ist aktives Lernen. Durch die Einführung von Mobile Learning soll die Aktivierung noch weiter gefördert werden. Dieses Ziel wird jedoch häufig nicht erreicht. Stattdessen gerät der Lernende durch den Einsatz von Mobiltechnologie unbeabsichtigt in eine passive Rolle. In diesem Artikel wird dieser Mangel von Mobile Learning am Beispiel des Mobile Learning-Systems mExplorers und einer Reihe verwandter Projekte dokumentiert. Über acht Feldversuche im Zeitraum vom Oktober 2003 bis Oktober 2006 wurde über einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein stetiger Anstieg der Lernaktivierung erreicht. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden der Vergleich mit der Literatur und die Ergebnisse der einzelnen Elemente des mExplorers. Es wird gezeigt, wie mit Hilfe verschiedener Elemente im Bereich Lernform, Technologierolle, Motivationsform, Gruppensteuerung und Kommunikationsform die Aktivierung immer mehr gesteigert werden kann.

1. Einleitung

Mobiles Lernen ist en-vogue. Dies zeigt nicht nur eine zunehmende Zahl an Projekten und Publikationen (Frohberg 2007 zählt ca. 150 Projekte aus den letzten Jahren), sondern auch ein erwachendes Interesse der Praxis. Eine erste Näherung vieler Einsteiger an das Feld ist es, unter mobilem Lernen alles Lernen mit mobilen Endgeräten zu verstehen. Weiterhin wird Lernen reduziert auf den gewohnten Unterricht, also auf Szenarien wie die Übertragung von Universitätsvorlesungen auf Mobiltelefone. Mit zunehmender Erfahrung entdecken Forscher und Praktiker, dass andere Formen des Lernens das Potential der Mobiltechnologie deutlich besser nutzen; es kommt dabei mehr auf die Mobilität des Nutzers an als auf eine konkrete Unterstützungstechnologie. Diese Art von mobilem Lernen steht im Fokus des vorliegenden Beitrags. Es geht um Szenarien wie die Unterstützung eines Wartungstechnikers direkt beim Flugzeugmotor oder das Kennenlernen eines Universitätscampus. Wenn von formalen Lernumgebungen abgewichen wird, dann verschwimmen fast zwangsläufig die Grenzen zwischen Arbeit, Lernen und Spiel (wie wir weiter unten zeigen). Ist damit aber jedes Gespräch mit einem Fachkundigen ein Beispiel für „Mobiles Lernen“, wenn es nur über das Handy abgewickelt wird? Unserer Auffassung nach nicht, denn damit eine Aktivität „Lernen“ ist, bedarf es eines didaktischen Rahmens, in welchen das Lernen eingebettet ist; dieser didaktische Rahmen kann von einem Lehrer erstellt sein, einem Lehrbuch zugrundeliegen oder der Lernende sich selbst gegeben haben (z.B. über eigene Lernprojekte). Er stellt sicher, dass sich der Lernende von dem in der Regel nötigen schnellen oberflächlichen Problemverständnis (für sog. „quick fixes“) für das hier und jetzt hin zu einem tieferen und grundlegenden Verständnis für die Zukunft bewegt. Somit ist es gerade beim Aufkommen neuer Technologien wesentlich, auch eine Diskussion darüber zu führen, wie ein solcher didaktischer Rahmen aussieht. In diesem Artikel arbeiten wir auf, welche Erfahrungen wir im Laufe von vier Jahren Forschung mit dem mExplorer für den zentralen Aspekt der Lerneraktivierung gemacht haben.

Das Feld Mobile Learning lässt sich in die vier Kategorien irrelevanter Kontext (z. B. Lernen im Bus oder am Baggersee), formalisierter Kontext (z. B. Lernen im Klassenraum), physischer Kontext und sozialer Kontext unterteilen (Frohberg 2007). Für den vorliegenden Artikel wird ausschließlich Mobile Learning im physischen Kontext betrachtet. Im physischen Kontext wird dort situiert und explorativ gelernt, wo der Umgebungskontext zum Lernkontext passt, d. h. beispielsweise im Wald oder im botanischen Garten wird über Fauna und Flora gelernt, im Museum über Kunst und im Zoo über Tiere. Sozialer Kontext erweitert den physischen Kontext um die Idee des Lernens in einer Community, was in diesem Artikel jedoch auch nicht betrachtet wird.

Die pädagogische Begründung für Lernen im physischen Kontext basiert auf dem soziokulturellen Konstruktivismus (Hutchins 1995) und dem situierten Lernen (Reinmann-Rothmeier u. Mandl 2001). Die Rolle des Lehrers und Dozenten wandelt sich zur Rolle des Lernbegleiters und Coachs. Die Rolle des Lernenden wandelt sich vom passiven zum aktiven Lerner. Der passive Lerner wird mit fertig aufbereitetem Lernmaterial beliefert, um dieses zu konsumieren und dann wiedergeben zu können. Solches deklaratives Wissen ist selten nachhaltig abgespeichert und vom Lernenden nicht direkt anwendbar (Baumgartner u. Payr 1994). Der aktive Lerner setzt sich intensiv mit einer möglichst authentischen Umgebung auseinander. Durch Handlung im Kontext mit authentischen Problemen, dem Umgang mit Objekten und der gemeinsamen Verarbeitung mit anderen Lernern entsteht ein höherwertiges, nachhaltigeres und prozedurales Wissen (Reinmann-Rothmeier u. Mandl 2001).

Mobile Learning im physischen Kontext müsste also den Lernenden eine Unterstützung bieten, die eine aktive Auseinandersetzung mit der Umgebung provoziert. Wichtig ist hierbei, dass sich die Aktivierung nicht auf eine körperliche Aktivierung beschränkt, sondern vor allem eine kognitive Aktivierung erfolgt. Wie weiter unten gezeigt wird, führt die Einführung von Mobile Learning in der Mehrheit der Fälle nicht zu dem Ziel, eine kognitive Aktivierung zu erreichen. Bei Mobile Learning werden stattdessen häufig die Konzepte des Dozierens und passiven Lernens mit in den Kontext übertragen. In diese Falle sind die Autoren des vorliegenden Artikels bei der Entwicklung des Mobile Learning Systems mExplorer anfangs ebenfalls getappt.

Ziel dieses Artikels ist es daher, durch eine systematische Literaturanalyse verwandter Projekte und mit Ergebnissen der Feldversuche mit dem mExplorer aufzuzeigen, dass in Mobile Learning das vorhandene Aktivierungspotential nicht adäquat ausgenutzt wird. Anhand der Erfahrungen mit dem mExplorer werden Lösungsansätze vorgestellt. Im Folgenden werden zuerst der mExplorer, die Forschungsmethode und die Feldversuche beschrieben.

2. Der mExplorer

Der mExplorer wurde zur Unterstützung von Orientierungstagen an Universitäten entwickelt. Ziel des Systems ist es, dass neue Studenten mit der neuen Umgebung vertraut gemacht werden. Die Rally führt die Teilnehmer über den Campus, wobei sie bestimmte Aufgaben an spezifischen Orten ausführen müssen. Die neuen Studenten spielen dabei in kleinen Teams zusammen und gleichzeitig gegen mehrere andere Teams. Jedes Team erhält dabei seinen eigenen PDA.

Während der Orientierungsrally bekommen die einzelnen Teams verschiedene Aufgaben gestellt, die sich auf für die Studenten relevante Orte beziehen. Dabei zeigt der PDA immer die aktuelle Position der Teams auf einer digitalen Karte der Universität an. Wenn die Teams dabei ein Gebäude betreten, wechselt die Karte von der Outdoor-Karte zu der Indoor-Karte des entsprechenden Gebäudes. Neben dem Lösen der Aufgaben wird der Wettbewerb durch gegenseitiges Fangen ergänzt: Jedes Team versucht ein anderes Team zu fangen, wird aber dabei selbst von einem anderen Team gejagt. Der PDA zeigt sowohl die Position der Beute als auch die des Jägers an. Zusätzlich werden die Studenten vom PDA mittels ortsabhängiger Informationen und durch einen Kommunikationskanal unterstützt. Die Aufgaben, die die Spieler in der Rally lösen sollen, helfen ihnen, die Basisinformationen über die Universität selbstständig zu erarbeiten. Für eine detaillierte Beschreibung des Szenarios, der Technik und des Interfaces siehe Göth u. a. (2004) und Schwabe u. Göth (2005a).

2.1 Forschungsmethode

Die Entwicklung des mExplorers folgt grundsätzlich der Design Science (Hevner u.a. 2004). Als konkrete Methode wurde die Pilotierung von Schwabe u. Krcmar (2000) eingesetzt. Die grundlegende Idee der Pilotierung ist die enge Einbindung der zukünftigen Endnutzer in den Entwicklungsprozess bei sozio-technischen Innovationen, so dass sich Entwicklungs- und Evaluationsphasen stetig abwechseln. Sharples u. a. (2002) verarbeiteten diese Idee für den Bildungsbereich und verfeinerten die Methode zum Socio-Cognitive Engineering. Diese Methodik ist immer dann sinnvoll wenn ein System entwickelt werden soll, das so neu ist, so dass Anwender mangels Erfahrung keine adäquaten Anforderungen nennen können. Stattdessen müssen sie etwas ausprobieren und können erst danach beurteilen, wie gut es ihnen gefallen hat. Dementsprechend wird ein schnell erstellter Prototyp gefertigt, mit dem das Nutzungsszenario so realistisch wie möglich umgesetzt wird. Die Erfahrungen aus einem solchen Test werden für eine neue Version des Prototyps genutzt, der wiederum von möglichst authentischen Nutzern beurteilt wird. Die Zyklen sollten dabei möglichst kurz sein. Im Folgenden die einzelnen Zyklen bei der Entwicklung des mExplorers, die durch die abschließenden Feldtests charakterisiert sind.

1. Feldversuch - Oktober 2003: Der erste Feldtest wurde im Oktober 2003 an der Universität Koblenz durchgeführt. Es konnte wegen technischer und logistischer Probleme lediglich eine äußerst reduzierte Variante mit 7 Freiwilligen getestet werden.
2. Feldversuch - Mai 2004: Mit einer überarbeiteten Version des mExplorers wurde ein weiterer Testlauf an der Universität Koblenz mit 22 freiwilligen Studenten unternommen. Diesmal konnte mExplorer tatsächlich wie vorgesehen genutzt werden und somit das Grundszenario evaluiert werden.
3. Feldversuch - Oktober 2004: Zum Semesterstart des WS 04/05 wurde der mExplorer mit 149 Studenten der Informatik am Campus Irchel der Universität Zürich getestet. Sowohl das didaktische Design als auch eine vollständige umgestaltete Bedienoberfläche für die Spieler sowie deren Nutzen stand in diesem Test im Vordergrund.
4. Feldversuch - Oktober 2005: Zum Beginn des WS 05/06 im Oktober 2005 nahmen 57 Studenten der Universität Zürich an diesem Versuch teil. Im Vordergrund des Tests standen die

neuen Funktionen durch eine Neuimplementierung des mExplorer Systems und ein Vergleich mit einer analogen Variante des Spiels.

5. Feldversuch - Januar 2006: Es wurde eine Evaluation jeder einzelnen Funktion des mExplorers in Bezug auf Motivation, Lernen, räumliche Orientierung, soziale Gemeinschaft und Didaktik durch 18 Studenten der CSCW-Vorlesung durchgeführt. Zusätzlich konnten Moderationsaspekte und Flexibilität getestet werden.

6. Feldversuch - Februar 2006: Es wurde mit zwölf pädagogisch vorgebildeten Teilnehmern ein Expertenworkshop durchgeführt. Hierbei stand die Evaluation verschiedener mExplorer Szenarien (Orientierungsspiel, Annotationen und Bewertungen) aus didaktischer Sicht im Vordergrund.

7. Feldversuch - Juni 2006: Es konnte das mExplorer Szenario mit erweiterten Kreativeaufgaben an einer Schulklasse mit 15 Schülern und deren 5 Lehrern getestet werden.

8. Feldversuch – Oktober 2006: Zu Beginn des WS 06/07 wurde mit 49 Studenten der Universität Zürich das mExplorer Spiel gespielt. Im Vordergrund standen hier die Evaluation einer kompassbasierten Orientierungshilfe und das daraus resultierende Orientierungswissen.

Die Probanden spielten während der Feldversuche ein mExplorer Spiel und wurden während dessen beobachtet und mit Videokamera aufgenommen. Die Studenten wurden nach dem Spiel mit Fragebögen befragt. In allen Tests wurden der allgemeine Eindruck zum Spiel, die Motivation und der Spaß, das Lernen und die Bedienung und Technik evaluiert. Zusätzlich dazu wurden Fragen zu den jeweiligen Testthemen gestellt, z. B. Fragen zum Grundszenario im zweiten Feldversuch. Neben den Fragebögen wurden Logfiles des mExplorers ausgewertet. In manchen Feldversuchen wurden zusätzlich Interviews geführt oder die Probanden mit Hilfe von elektronischen Sitzungen mit GroupSystem befragt. Für eine detaillierte Beschreibung der Versuche siehe Frohberg u. Göth (2007) und Göth (2008).

3. Die Analysemethode

In den ersten Experimenten mit dem mExplorer wurde festgestellt, dass die Lernenden passiv die Informationen aus dem System konsumierten und nicht wie beabsichtigt, ihre Umgebung erforschten. Ausgehend von den Daten der Feldversuche wurden einzelne Aspekte identifiziert, die dieses Verhalten erklärten. Bei der Untersuchung wurde das Analyseframework für Mobile Learning von Sharples und Taylor (Taylor u.a. (2006)) als Strukturierungswerkzeug verwendet. Es basiert auf der Activity Theorie (Engeström 1996). Das Framework unterscheidet Lernziel (die didaktische Zielsetzung), Tools (die verwendeten lernrelevanten Ressourcen), Subjekte (Lernende und Lehrende), Steuerung (Steuerung des Lernprozesses), Kontext (die Lernumgebung) und Kommunikation.

Die Ergebnisse der Feldversuche wurden den Bereichen des Frameworks zugeordnet, um diese zu strukturieren. Ergänzend wurden zu diesen Bereichen verwandte Projekte in der Literatur analysiert. Ausgangslage der Untersuchung sind die ca. 150 Projekte, die Frohberg (Frohberg 2007) klassifiziert. Für diesen Artikel wurden die 24 Projekte in der Kategorie physischer

Kontext (siehe Tabelle 3) weiter betrachtet. Anhand der Analyse des mExplorers und der Literatur soll nun das oben beschriebene Problem untersucht werden.

	Passiv	→	Aktiv
<i>Lernziel</i> Lernform:	Transmissives Lernen	Interaktives Lernen	Exploratives Lernen
<i>Tools</i> Technologierolle:	Kontext gebend	Kontext anreichernd	Moderierend
<i>Subjekte</i> Motivationsform:	Ohne spielerischen Elemente	Mit Spielelementen angereichert	Spielerisch
<i>Steuerung</i> Gruppensteuerung:	Isoliertes Lernen	Lernen in Zweiertteams	Lernen in Gruppen
<i>Kommunikation</i> Kommunikationsform:	Keine Kommunikation	Mühsame Kommunikation	Bequeme Kommunikation

Abbildung 1: Vom passivem zum aktivem Lernen

Abbildung 1 dient dabei als Gliederung der folgenden Analyse und fasst diese zusammen. Dabei wird jeder der Bereiche des Frameworks von Sharples und Taylor einzeln behandelt. Nur der Bereich „Kontext“ wird nicht als Variable betrachtet, da alle behandelten Systeme sich im gleichen Kontext (physischer Kontext) befinden. Da in jedem Bereich ein schrittweiser Übergang von passivem zum aktiven Lernen zu beobachten ist, wird neben den beiden Extrempunkten auch eine Übergangsform in der Mitte beschrieben.

4. Lernform: Vom transmissiven zum explorativen Lernen

Im Bereich der Lernziele ist die Lernform sehr wichtig, mit der man versucht, dem Lernenden etwas beizubringen. Mobile Learning Projekte, die situiertes Lernen im Kontext umsetzen wollen, streben daher zur bestmöglichen Aktivierung der Lernenden ein exploratives Lernen an. In der konkreten Umsetzung wird dieses Ziel jedoch nur unvollständig erreicht. Auf breiter Ebene herrschen passive und interaktive Elemente vor. Echtes exploratives Lernen ist jedoch kaum zu finden.

In der Spalte *Lernform* von Tabelle 3 sind die 24 Mobile Learning Projekte daraufhin analysiert worden, ob sie schwerpunktmäßig transmissives (passiv), interaktives (physisch aktiv) oder exploratives (kognitiv aktiv) Lernen fördern. Rohdaten wurden aus Froberg (2007) entnommen. Im Folgenden eine kurze Definition der drei Begriffe:

Unter *transmissivem* Lernen wird in Anlehnung an Taylor u. a. (2003) und Crawford (2004) das behavioristisch geprägte Beliefern von multimedialen Lerninhalten auf mobile Endgeräte verstanden. Auch wenn die Inhalte mit dem Kontext in unmittelbarem Zusammenhang stehen, bleibt dies doch im Kern ein passives, konsumierendes Lernen.

Bei *interaktiven* Tätigkeiten interagieren die Lernenden vor allem mit dem Mobilgerät anstatt wie beabsichtigt mit dem Kontext oder mit anderen Personen. Dazu zählen das Lösen eines Multiple-Choice-Quiz, die Dokumentation des Kontextes durch Fotos, Annotationen, Sprachaufnahmen, Notizen und das Sammeln von Messdaten mit Hilfe von Sensoren. All diese Tätigkeiten sind einzeln sehr schnell erledigt, erfordern relativ wenig Konzentration und

Nachdenken und führen nicht zielstrebig zu einer Lösung. Die erreichte Aktivierung ist ohne eine Weiterverarbeitung des gesammelten Materials moderat.

Bei *explorativen* Tätigkeiten (Reinmann-Rothmeier u. Mandl 2001) finden Handlungen in der Umgebung und mit ihren Objekten statt. Sie sind konstruktivistisch, zielgerichtet, lösungsorientiert und haben einen nachhaltig forschenden, entdeckenden Charakter. Sie fordern den Lernenden kognitiv sehr stark und bewirken, dass er sich, getrieben durch Neugierde, intensiv im Kontext umschaute, experimentiert, sich mit seinen Beobachtungen auseinandersetzt, sie hinterfragt, interpretiert und mit anderen diskutiert.

Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass 16 Projekte schwerpunktmäßig mit transmissiven Lernen arbeiten. Weitere 11 Projekte fördern interaktives Lernen, wobei es hier Projekte gibt, die sowohl transmissive als auch interaktive Elemente enthalten. Nur der mExplorer enthält ansatzweise explorative Elemente. Beim mExplorer steht aber trotz der explorativen Elemente weitestgehend das interaktive Lernen im Vordergrund. Anhand dieses Beispiels wird im Folgenden gezeigt, welche Möglichkeiten gefunden wurden, um ursprünglich transmissives und interaktives Lernen mit explorativen Elementen anzureichern.

Das Lernziel des mExplorers ist das Kennenlernen des Universitätscampus (Schwabe u. Göth (2005a)), welches ursprünglich durch klassische interaktive Multiple Choice Aufgaben realisiert werden sollte. Die Studenten sollten durch die Aufgabe zu den wichtigsten Orten der Universität (Bibliothek, Hörsäle, Sekretariat, etc.) geführt werden, um dort neben dem Lösen der Aufgabe auch die Umgebung zu erkunden. Bei den ersten Versuchen wurde festgestellt, dass zwar die Aufgaben gelöst wurden, dies aber nicht zum selbständigen explorativen Erkunden der Umgebung führte. Daher wurde dieses Konzept des interaktiven Lernens zum einen um Aufgaben mit stärkerem Kontextbezug erweitert und zum anderen durch transmissives Lernen mit Hilfe von Informationsvermittlung durch Points of Interests (PoI) erweitert.

4.1 Transmissives Lernen mit Points of Interests

Um Anreize für eine weitergehende Beschäftigung mit dem Kontext zu geben, wurden im Feldversuch 4 im Oktober 2005 neben den Aufgaben zusätzlich 18 für die Probanden relevante Points of Interest (PoI) eingesetzt. PoI sind Markierungen auf der digitalen Karte des PDAs, zu denen zusätzliche digitale Informationen zu dem markierten Ort hinterlegt sind. Die Erwartung war, dass die Studenten sich die markierten Punkte anschauen, die Informationen dazu lesen und dadurch etwas über die Umgebung lernen würden. 23 Probanden wurden im Detail interviewt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Probanden sich im Interview nach dem Spiel nur an durchschnittlich 1,8 PoI der 18 PoI erinnerten. Die Interviewten berichteten, dass sie die Points of Interest weitgehend ignoriert oder bestenfalls nach Absolvierung aller Aufgaben mal kurz angeschaut hätten, ohne allerdings vor Ort zu sein. Demzufolge wurden die Points of Interests auch nur mit 2,98 und das Erstellen von eigenen PoIs mit 2,41 bewertet (Scala von 1 – 5, N = 41).

Die PoI wurden ignoriert, weil sie als weniger wichtig angesehen wurden als die Aufgaben und teilweise auch, weil das grundsätzliche Interesse fehlte. Es zeigte sich, dass passive Vermittlung von Informationen in einem ansonsten aktiv gestalteten Szenario ungeeignet ist.

Die Lernobjekte müssen also aktiv ins (Spiel-) Geschehen mit eingebunden werden. Diese Art der passiven Informationsvermittlung durch die PoI hatte bei den Probanden keine aktivierende Wirkung und erscheint daher ungeeignet.

4.2 Interaktives Lernen mit Multiple Choice Aufgabenstellung

Im Fragebogen des Feldversuchs 4 wurden Schwierigkeit, Spaß und Nutzen der Multiple Choice Aufgaben evaluiert (siehe Tabelle 1). Es zeigte sich, dass die Spieler die Bibliotheksaufgabe, in der sie eine Information aus einem bestimmten Buch suchen mussten, als sehr nützlich empfanden. Zum Lösen der Aufgabe mussten die Spieler das Recherchesystem der Bibliothek finden, es bedienen lernen, den Büchercode finden, die Codierung der Bibliothek verstehen und schlussendlich das Buch finden. Damit war die Aufgabe sehr stark in den Kontext integriert und erforderte selbständiges Erforschen. Auf diese Weise wurden das erste Mal explorative Elemente beobachtet. Die Aufgaben Computerclub (Die Studenten mussten herausfinden, wie man sich in das universitäre WLAN einloggt) und Säule (Die Studenten mussten herausfinden, wie sie das Informationssystem der Info-Säule bedienen, um damit einen speziellen Hörsaal zu finden) hatten einen ähnlichen Kontextbezug und wurden entsprechend ähnlichem bewertet.

Andere Aufgaben hingegen waren kaum anspruchsvoll und hatten nur sehr wenig Kontextbezug. Bei der Aufgabe „WC“ mussten die Spieler herausfinden, dass an diesem Ort keine Vorlesungen stattfinden, bei der Aufgabe „Arbeitsraum“ mussten Sitzplätze gezählt werden, bei der Aufgabe „Sekretariat“ mussten sie herausfinden, dass es hier Formulare gibt und bei der Aufgabe „Briefkasten“, dass man dort Hausaufgaben abgeben kann. Diese Aufgaben hatten reinen interaktiven Charakter und sollten dazu dienen, dass die Spieler den Ort besuchen und diesen dann selbständig weiter erforschen. Es zeigte sich, dass die entsprechenden Aufgaben im Vergleich weder besonders Spaß gemacht hatten, noch als besonders nützlich angesehen wurden. Das erhoffte weitere Erforschen fand nicht statt. Es konnte festgestellt werden, dass je aktiver, explorierender und kontextintegrierter eine Aufgabe war, desto besser wurde sie bewertet.

Tabelle 1: Ergebnisse zu den Aufgaben

Aufgabe	WC	Säule	Arbeitsraum	Computerclub	Sekretariat	Bibliothek	Briefkasten
Schwierigkeitsgrad	2,03	3,27	2,43	2,27	2,94	3,48	2,39
Nutzen	2,38	3,73	2,59	4,19	2,84	3,92	2,89
Spaß	4,01	3,16	2,54	3,46	2,27	3,35	2,89
Summe Spaß & Nutzen	6,38	6,89	5,14	7,65	5,11	7,27	5,78
Scala von 1 (sehr wenig) bis 5 (sehr viel) außer bei der Summe; N = 37							
Höchster Wert Tiefster Wert							

4.3 Exploratives Lernen durch Kreativaufgaben

Die Wirkung der Aufgaben mit hohem Kontextbezug war aber dort trotzdem limitiert, da weiterhin nur der Kontext der Aufgabe untersucht wurde, der restliche Kontext aber weiterhin ausgeblendet wurde. Im Feldtest 7 im Juni 2006 wurde daher die Aufgabenstellung um offene Kreativaufgaben erweitert. Eine Kreativaufgaben lautete: *Misst den Abstand zwischen den*

beiden Hörsälen 45 und 30 in einer kreativen, von Euch selbst erfundenen Maßeinheit. Wichtig war hierbei, dass nachfolgende Spieler die Lösungseinträge der vorherigen einsehen und sich dadurch inspirieren lassen konnten. Es sollte damit geprüft werden, ob sich Synergieeffekte ergäben.

Die Kreativaufgaben waren ein Erfolg. Die Teilnehmer zeigten sich sehr aktiv und kreativ. Bei der Abstandsmessung zwischen zwei Orten waren die ersten beiden Teams erwartungsgemäß sehr wenig kreativ. Sie gaben die Entfernung in 35 bzw. 37 Schritten an. Das dritte Team war nicht weniger einfallsreich in 118 Fußlängen der Größe 42. Inspiriert von den frühen Teams und angemahnt durch die Versuchsleitung, steigerte sich die Kreativität von Team zu Team. Team 4 borgte sich von der gerade passierenden Reinigungskraft einen Besen und maß die Entfernung in Besenstillängen. Nachfolgend wurde die Entfernung in 32 Knirpslängen (Knirps = kleiner Regenschirm), 3.500.000 Haarbreiten, viereinhalb Papierfliegerweiten, 30 Rollumdrehungen und 25 Wurfschirmen mit aufgespanntem Regenschirm angegeben. Bei den Rollumdrehungen wälzte sich tatsächlich ein Teilnehmer auf dem Boden, um die Länge zu messen. Die Teilnehmer dürften die Standorte der beiden zentralen Hörsäle mit der gelungenen emotionalen Verknüpfung deutlich länger und nachhaltiger in Erinnerung behalten, als dies mit einer reinen Wissensaufgabe der Fall gewesen wäre. Dies zeigte sich auch an dem empfundenen Spaß. Die beiden Kreativaufgaben wurden mit jeweils 3,84 und 4,05 als beste Aufgaben bewertet (Scala 1-5, N = 20). Damit liegen sie 0,80 Punkte im Schnitt über den anderen Aufgaben. Zusätzlich zeigt sich der Erfolg der Kreativaufgaben am Gesamtspass, welches mit 4,35 von 5 bewertet wurde (Scala 1-5, N = 20).

Als Fazit wird festgehalten, dass die Belieferung von kontextbezogenen Informationen in Form von Points of Interests (POI) (transmissiv) nicht zu dem gewünschten Effekt führen, dass Lernende durch sie angeregt werden und sich intensiver mit dem Kontext auseinandersetzen. Im Gegenteil ignorieren sie entweder die POI weitgehend, können sich an sie nicht erinnern oder lenken sie gar vom Kontext ab. Wissensaufgaben (interaktive Multiple-Choice-Aufgaben) führen zu einer geringen Auseinandersetzung mit der Umgebung. Kreativaufgaben hingegen bewirken eine sehr intensive Aktivität und explorativen Auseinandersetzung.

5. Technologierolle: Vom kontextgebenden zum moderierenden Gerät

Da Mobile Learning von der eingesetzten Technik als Tool lebt, ist die Technologierolle, also die Integration der Technik in das Lernsetting, sehr wichtig. In Göth u. a. (2006), Froberg (2007) und diesem Artikel wird detailliert gezeigt, dass in sehr vielen relevanten Mobile Learning Projekten die sinnvolle Integration der Technik in das Lernsetting nicht funktioniert. Anstatt sich aktiv mit der Umgebung auseinanderzusetzen, bewegen sich die Lernenden mit gesenktem Kopf und die Augen starr auf den Bildschirm des Mobilgeräts gerichtet (Fokusproblem). Am deutlichsten ist dieses Verhalten dort zu beobachten, wo die Umgebung lediglich Bewegungsraum ist und der gesamte Handlungsraum als Simulation über das Mobilgerät dargestellt wird (siehe Tabelle 3, Projekte mit dem Eintrag *Kontext gebend*). Etwas weniger stark, aber immer noch viel zu stark, ist das Phänomen ausgeprägt, wo mit Hilfe des Mobilgeräts die Umgebung nicht überlagert, aber *angereichert* wird, z. B. durch Points of Interest. In Expeditionsprojekten dient das Mobilgerät häufig als Spezialwerkzeug zum

Datensammeln, was wenig Ablenkung verursacht, welches aber die kognitive Aktivität im Kontext weniger anregt.

Das grundsätzliche Problem ist, dass die Lernenden beim explorativen Erforschen der neuen Umgebung leicht überfordert werden. Zum einen führt das explorative Lernen an sich schon leicht zur Überforderung (Reinmann-Rothmeier u. Mandl (2001) zum anderen kann die Interaktion mit dem mobilen Gerät bei der Bearbeitung der verschiedenen Aufgaben zu großer kognitiven Last führen (Schwabe u. a. (2005)). Daher sollten die Lernenden primär nur mit einem Objekt (mobiles Gerät oder Umgebung) interagieren. Da in diesem Fall die Umgebung auch das Lernobjekt ist, sollte dies hier die Umgebung sein. Daher sollte Mobile Learning nicht versuchen, den Kontext möglichst weit anzureichern. Eine Anreicherung sollte nur sehr vorsichtig und selektiv geschehen. Mobile Learning sollte sich darauf konzentrieren, mit Hilfe des Mobilgeräts einen zweckmäßigen Grad von Orientierung für den Lernenden zu bieten. Ein vielversprechender Lösungsansatz ist, die Funktion des mobilen Gerätes auf die Moderation der Lernhandlungen zu beschränken. Für diese These bietet der mExplorer folgende Daten.

Im vierten Feldversuch im Oktober 2005 wurde der mExplorer mit einer papierbasierten Version des Spiels verglichen. Hierbei hatten die Spieler lediglich eine ausgedruckte Karte des Campus mit den darauf eingezeichneten Aufgaben zur Verfügung. Im Vergleich stellte sich heraus, dass die Probanden der papierbasierten Version des Spiels effizienter waren. Diese absolvierten alle Fragen in durchschnittlich 40 Minuten (min = 32 Minuten, max = 59 Minuten). Lediglich knapp die Hälfte (10 von 21 Teams) der Teams der digitalen Spielversion konnten alle Fragen binnen der vorgesehenen 90 Minuten beantworten. Zwar hatten die Teams in der digitalen Version zusätzlich Zeit für das gegenseitige Fangen, für Chatten und für das Einsehen von Points of Interest verwendet, trotzdem war der Unterschied frappant und in dieser Größenordnung auch überraschend. Da die mit PDA ausgerüsteten Teilnehmer über zusätzliche Orientierungshilfestellungen in Form der Anzeige der aktuellen Position und der roten Linie (Pfadhistorie) verfügten, wäre deren höhere Effizienz durchaus plausibel gewesen. Stattdessen führte die wohlgemeinte Hilfestellung offenbar dazu, dass die Spieler sich einzig und allein auf diese konzentrierten und sich mit gesenktem Kopf langsam, mit vielen Stopps und beinahe blind durch den Raum bewegten.

Die analogen Spieler hingegen blickten lediglich kurz auf den Ausdruck der Karte, orientierten sich und bewegten sich dann schnell und zielstrebig in die anvisierte Richtung. Sie nutzten dabei viel intensiver die physischen Orientierungshilfen wie Hinweisschilder, Wandpläne und dergleichen. Die Karte wurde nur punktuell als unspektakuläres Hilfsmittel genutzt. Die Karte kam lediglich für kurze Zeit in den Fokus der Spieler und verschwand darauf gleich wieder im Hintergrund, während der PDA ständig im Vordergrund der Aufmerksamkeit verblieb und nicht in den Hintergrund wechselte.

Dieses sorgte dafür, dass das eigentliche Lernziel, die Umgebung besser kennen zu lernen, nicht erreicht wurde. Die Spieler konsumierten passiv die Informationen auf dem PDA und ließen sich von ihm anleiten. Die Technologie dominierte so stark, dass eine aktive Erforschung nicht stattfand. Die Bereitstellung der Karte an sich ist nicht das Problem, aber es muss dafür gesorgt werden, dass sie sich als Werkzeug, ohne große Aufmerksamkeit zu erregen, in das Lernszenario integriert. Dies gilt für alle eingesetzte Technologie. Im Sinne von

Calm Computing (Weiser u. Brown 1996) könnte man hier von Calm Mobile Learning sprechen.

Die intensivste Auseinandersetzung mit der Umgebung wurde bei den vorher beschriebenen Kreativaufgaben beobachtet. Hierbei wurden die Spieler lediglich durch den PDA angeleitet, aber ansonsten konnte der PDA zur Seite gelegt werden. Zusätzlich ermöglichte das System, dass der Spielleiter hier moderierend eingreifen konnte, als die ersten Gruppen eher unkreative Antworten gaben. Der PDA hatte in diesem Moment eine rein moderierende Rolle.

6. Motivationsform: Vom Lernen ohne spielerische Elemente zum spielerischen Lernen

Im Bereich des Subjektes ist Motivation ein wichtigstes Kriterium, denn ein nicht motivierter Lernende wird nicht oder allenfalls unzureichend lernen. Aus diesem Grund wurde das Grundszenario als Spiel gestaltet, um damit die Motivation des Lernenden zu erhöhen. Lernen im Kontext ist prädestiniert, dies spielerisch zu unterstützen. Im Bereich der Motivationsform überwiegt jedoch bei Mobile Learning Systemen solche ohne spielerische Elemente (siehe Tabelle 3) (z. B. Mobiler Museumsführer). Einige Projekte sind auch mit spielerischen Elementen *angereichert*, aber Spielziel und Lernziel sind nebenläufig oder gar konkurrierend. Als *spielerisch* wären Projekte klassifiziert worden, bei denen durch das Spielen das Lernziel erreicht wird, im Idealfall so getarnt, dass der Lernende seine Aktivitäten hochmotiviert ausführt, er gar nicht als Lernen begreift, sondern unerschwerlich lernt. Ein entsprechendes Projekt wurde nicht gefunden.

Das Grundszenario des mExplorers ist so aufgebaut, dass die Spieler durch die Aufgaben zu explorativem Lernen angehalten werden sollen. Zusätzlich gibt es spielerische Elemente, die die Motivation steigern sollen, um damit den Lernenden zu aktivieren. Die Evaluation des Spielspaßes zeigt sehr deutlich, dass die Lernenden viel Spaß empfunden haben (z. B. 4,68 von 5 Punkten im zweiten Feldversuch im Mai 2004) und dadurch stark motiviert wurden.

Im Feldversuch im Januar 2006 wurden die einzelnen Bereiche des Spiels in Bezug auf die Motivation evaluiert. Es zeigt sich bei den Ergebnissen, dass insbesondere die spielerischen Elemente, wie das gegenseitige Fangen, die wettbewerbsorientierten Aufgaben und das Chatten wichtig für die Motivation sind. Abgeschlagen sind die Points of interests. Dies zeigt deutlich, dass die spielerischen Elemente zu einer Motivationssteigerung und damit zu einer Aktivierung führen. Die Idee ist, dass der Lernende durch die spielerischen Elemente für das eigentliche Lernen belohnt werden soll. Das Lernen selbst ist hierbei aber genauso gestaltet wie beim ernsthaften traditionellen Lernen.

Trotz der aufgebauten Motivation führte dies beim mExplorer nicht zum Explorieren der Umgebung. Stattdessen wurde von den Spielern versucht, so schnell wie möglich so viele Punkte wie möglich zu erringen, um dadurch das Spiel zu gewinnen. Es wurde festgestellt, dass die angestrebte Aktivierung für das Lernen nur bedingt funktionierte. In seinem Buch über spielerisches Lernen legt Prensky (2001) dar, dass (digitales) Spielen und Lernen miteinander vereinbar sein muss. Es ist bei spielerischem Lernen darauf zu achten, dass Spielziel und Lernziel aufeinander abgestimmt sind und nicht kollidieren. Man darf nicht in die Falle tappen,

dass Spielziel und Lernziel separat verfolgt werden und so miteinander konkurrieren. Es besteht eine latente Gefahr, dass Lernende sich sonst auf das motivierende Spielziel konzentrieren und das Lernziel nicht erreicht wird.

In der Praxis ist die eigentliche Herausforderung an das didaktische Design, das Verknüpfen von Lern- und Spielziel. Die Gestaltung eines didaktischen Szenarios, bei dem Spielziel, Lernziel und persönlicher Nutzen harmonieren ist sehr stark von den Rahmenbedingungen, der Zielgruppe, den inhaltlichen Lernzielen abhängig. Doch durch das Übereinbringen von Spielziel und Lernziel, wodurch aus einer mit Spielelementen angereicherte Lernumgebung ein echtes spielerisches Lernen wird, kann eine enorme Aktivierung des Lernenden in Bezug auf das Lernziel erreicht werden. Erste Ansätze zum Verknüpfen von Lern- und Spielziel sind die oben beschriebenen Kreativaufgaben oder Aufgaben, in denen man Gruppen gemeinsam etwas Bestimmtes suchen lässt, z. B. geeignete Arbeitsplätze auf dem Universitätscampus.

7. Gruppensteuerung: Vom isolierten Lerner zum Lernen in Gruppen

Im Bereich der Steuerung sind alle Regeln eines Mobile Learning Systems zu nennen. Es handelt sich hierbei um Vorgaben zu sozialen Regeln, Handlungsanweisungen, Spielregeln und die Steuerung durch das technische System. All dies wird wesentlich durch die Sozialform (Einzellernender, Paar, Gruppe) des Lernens beeinflusst. Bei den Untersuchungen in diesem Bereich sind die Spielregeln zum Zusammenspielen, also die Regelung der Interaktion zwischen den Spielern, besonders aufgefallen. Eine grundsätzliche Annahme im Bereich der mobilen Lernsysteme ist, dass man durch die Größe des PDA auf isoliertes Lernen festgelegt ist, da immer nur ein Lerner den PDA gleichzeitig bedienen kann. Aktivierende Sozialformen, wie kooperatives Arbeiten in Gruppen, finden daher kaum statt. Dies zeigt sich auch in der Betrachtung der Projekte in der Literatur. Die von Froberg (2007) nach der Sozialform untersuchten 24 Mobile Learning Projekte (siehe Tabelle 3), wurden in *isoliertes Lernen* (jeder Lernende erhält sein eigenes Mobilgerät und lernt für sich alleine), *lose Paare* (zwei Lernende spielen als ein Team und erhalten jeweils ein eigenes Mobilgerät, damit sie sich bei unterschiedlichem Interesse trennen können), *enge Paare* (zwei Lernende teilen sich entweder ein Mobilgerät oder die Mobilgeräte haben unterschiedliche Funktionen und lernen so gemeinsam als festes Team) und *Gruppenarbeit* (eine größere Gruppe arbeitet gemeinsam an einem Ziel und kooperiert vor Ort) unterschieden.

Es wurden 13 Projekte mit isoliertem Lerner, 7 Projekte mit losen Paaren und weitere 7 Projekte mit engen Paaren gefunden. Einige Projekte sind mit Mehrfachwertungen versehen, wenn sie zumindest Ansätze der nächsthöheren Stufe beinhalten. Projekte mit meist nur vagen Ansätzen für Gruppenarbeit gibt es noch sechs. Projekte, die wirklich für intensive Gruppenarbeit gedacht sind, gibt es noch kein einziges.

7.1 Isoliertes Lernen vs. Lernen in Zweierteams

Die Annahme, dass Mobile Learning auf isoliertes Lernen festgelegt ist, wurde beim mExplorer untersucht (siehe auch Schwabe u.a. (2005) für die statistische Auswertung). 151 Studierende spielten im vierten Feldversuch im Oktober 2004 ein 45-minütiges mExplorer Spiel, in dem sie bis zu 12 Aufgaben lösen konnten. Die Probanden spielten das Spiel in verschiedenen großen Teams (1 - 5 Spieler), wobei jedes Team nur einen PDA benutzte. Die Evaluation mit

Fragebögen ergab, dass Zweierteams subjektiv einen geringfügig höheren Spielspaß empfanden als die Einzelspieler (siehe Tabelle 2). Dieser schwache Unterschied deckte sich allerdings nicht mit den Beobachtungen, da Einzelspieler mit versteinierter Miene spielten, wohingegen bei Zweierteams viel gelacht und gestikuliert wurde. Mit steigender Gruppengröße nahm der Spaß ab, da der notwendige Aufwand für Koordination und Konsensfindung stieg. Dieser Aufwand war demotivierend, da er keine konstruktive Wirkung hatte. Zusätzlich sank der Aktivitätslevel für jedes zusätzliche Teammitglied. Bei Fünfergruppen beispielsweise führte einer die Gruppe an, während die anderen mehr oder weniger teilnahmslos hinterherliefen.

Tabelle 2: Auswirkung der Teamgröße

Teamgröße	Spielspaß	Gelöste Aufgaben	Teambildung
1	3,56	2,77	1,44
2	3,66	4,41	3,21

Die Evaluation zeigte weiterhin deutlich, dass Zweierteams signifikant mehr Aufgaben lösen konnten als Einzelspieler. Im Schnitt lösten die Einzelspieler 2,77 Aufgaben, wohingegen die Zweierteams 4,41 Aufgaben lösten. Durch die Komplexität mit einer neuen Umgebung zu interagieren und diese explorativ zu erkunden, waren die Einzelspieler deutlich überlastet. Zweierteams konnten sich gegenseitig helfen, bestätigen und sich so gegenseitig mehr Sicherheit geben. Dies führte zu dem aktiveren Spielverhalten. Wie erwartet war auch die Teambildung bei Zweiergruppen signifikant besser als bei Einzelspieler. Die Zweierteams interagierten sehr gut miteinander, wohingegen Einzelspieler keinen direkten Ansprechpartner hatten. Diese Ergebnisse bestätigten, dass Zweierteams die beste Sozialform sind, um hohen Spaß und gleichzeitig auch hohe Effizienz zu gewährleisten.

7.2 Lernen in Gruppen

Der Einsatz von Zweiergruppen führt zu einer beobachtbaren Aktivierung des Lernenden. Größere Teams sind aber ungeeignet. Es kommt zum Auseinanderfallen von Teams oder passiven Mitläufern im Team.

Daher erscheint die Erweiterung der Regeln des mExplorers um Gruppen, die aus mehreren Teams bestehen, sinnvoll. Der mExplorer unterstützt zurzeit solche Regeln und Aufgaben für solche Gruppen nicht. Aber erste Indizien, dass dieser Schritt zu einer weiteren Aktivierung des Lernenden führt, wurden beim Einsatz der Kreativaufgaben gefunden. Dadurch, dass die einzelnen Teams lesen konnten, wie andere Teams diese Aufgaben lösen, wurden sie selbst inspiriert noch bessere und kreativere Lösungen zu finden. Weiter vorstellbar sind Gruppenaufgaben, in denen Teams gemeinsam etwas suchen müssen. Wenn diese Interaktion noch durch gezielte Regeln und Kooperationsaufgaben gefördert wird, kann eine deutliche Aktivierung angenommen werden.

8. Kommunikationsform: Von keiner Kommunikation zur bequemen Kommunikation

Für die aktive kognitive Verarbeitung beim Lernen spielt der gegenseitige Austausch zwischen Lernenden eine wichtige Rolle. In den meisten Mobile Learning Projekten sind die Lerner

entweder isoliert voneinander oder Kommunikation findet ohne Technikunterstützung von Angesicht zu Angesicht statt. Zwar ist die direkte Kommunikationsform die bequemste und mächtigste Form der Kommunikation. Sie bedingt aber physische Nähe der Gesprächspartner. Will man exploratives und auch kooperatives Lernen ermöglichen, bei dem die Lerngruppe verteilt agiert, kann mit Hilfe eines elektronischen Kommunikationskanals die physische Distanz überbrückt werden. Nur eine Minderheit von 6 aus 24 Projekten bietet einen solchen elektronischen Kommunikationskanal (siehe Tabelle 3).

Der mExplorer verwendet für die Kommunikation einen integrierten Chat. Die Erfahrungen mit dem Chat-Client sind zwiespältig. Bereits im zweiten Feldversuch im Mai 2004, in dem zum ersten Mal im Mehrspielermodus gespielt wurde, konnte der folgende Widerspruch festgestellt werden: Auf der einen Seite wurde der Chat wenig genutzt. Auf der anderen Seite gaben 12 von 26 Probanden an, dass die Möglichkeit Chatnachrichten auszutauschen, einen erheblichen Mehrwert darstellt. Im Feldversuch im Oktober 2004 wurde der Chat mit 3,49 von möglichen 5 Punkten als gut bewertet, obwohl er dort ebenfalls kaum genutzt wurde. Im Feldtest im Januar 2006 wurden die Einzelfunktionen des mExplorers evaluiert. Dabei zeigte sich, dass der Chat als drittwichtigste Funktion für die Motivation und wichtigste Funktion für die Gruppenbildung gewertet wurde. Aber auch hier fand praktisch keine Nutzung der Chatfunktion statt. Der Grund für die geringe Nutzung ist die sehr mühsame und damit ineffiziente Nutzung des Stiftes auf der virtuellen Tastatur des PDA zur Eingabe der Chat-Nachrichten, insbesondere während man sich im Spiel bewegt. Das Auseinanderfallen von Bewertung und Nutzung kann aus der Sicht der Autoren nur so interpretiert werden, dass grundsätzlich die Idee eines Kommunikationskanals im Allgemeinen als sehr wichtig bewertet wird, aber die konkrete Nutzung von Chat auf dem PDA im speziellen ungeeignet ist.

Erst im Feldversuch im Juni 2006 mit Schülern im Alter von 16 bis 17 Jahren konnte das erste Mal eine intensivere Nutzung beobachtet werden. Der Chat wurde meist zum Spaß („*Hello Boys and Girls!*“) und für Awareness („*Wo seid ihr?*“) verwendet. Die hohe Nutzung (50 Nachrichten in 45 Minuten) ist damit zu erklären, dass die junge Spielergeneration durch SMS an solche mühsame Kommunikation gewöhnt ist.

Es konnte also festgehalten werden, dass zumindest bei der jüngeren Generation mit Hilfe von Chat eine geringe Aktivierung möglich ist. Es führt zu einer intensiveren Erfahrung des Spiels und zum Kontakt unter den Spielern. Aber die intendierte Nutzung der Kommunikation zur intensiven Interaktion zwischen den Teams und zur Erhöhung des Kreativitätslevels, konnte bei Weitem nicht erreicht werden.

Hierfür scheint es notwendig zu sein, ein reiches Kommunikationsmedium anzubieten. Die Sprachkommunikation erscheint aus Sicht der Nutzungsbequemlichkeit am geeignetsten und wird auch immer wieder explizit von den Spielern gefordert (siehe Schwabe u. Göth (2005b)). Hier ist der mExplorer noch nicht so weit, wie andere Projekte. So kommen bei vier Projekten erfolgreich Sprachkommunikation mittels Walkie-Talkie bzw. Push-to-Talk-Funktionalität via Mobiltelefon zum Einsatz. In den entsprechenden Projekten erfreut sich der Sprachkontakt zwischen Versuchsleitung (bzw. Lehrer) und Lernenden einer deutlich höheren Nutzungsakzeptanz als der Chatkontakt im mExplorer. Durch die Sprachanweisungen werden die Lernenden zusätzlich aktiviert.

9. Fazit

Die multimedialen Kapazitäten von Mobilgeräten verleiten dazu, diese vorrangig zur Vermittlung von Lernmaterial, welches für den Konsum aufbereitet wurde, zu nutzen. Durch die Fokussierung auf das Mobilgerät, wird exploratives Lernen im Kontext gehemmt. Die Umgebung wird tendenziell als körperlicher Bewegungsraum, nicht aber als kognitiver Handlungsraum, genutzt. Spielerische Elemente sind selten vorhanden oder konkurrieren mit dem Lernziel. Lernende bleiben weitgehend voneinander isoliert oder auf einen Lernpartner beschränkt. Paarübergreifende Synergien durch kooperatives Lernen in Gruppen können so nicht genutzt werden. Häufig fehlen geeignete und ausreichend bequeme Kommunikationsmöglichkeiten. Die für exploratives Lernen typische fehlende Orientiertheit der Lerner, wird bislang durch Mobile Learning nicht wesentlich verbessert, obwohl gerade für eine raumüberbrückende Lernmoderation Potenzial besteht.

In Zukunft liegt für Mobile Learning im physischen Kontext die Herausforderung weniger in der Frage, wie man die Lerner dazu bringt, Lernmaterial aufzunehmen sondern stattdessen muss die Dominanz des Mobilgeräts gebrochen werden, damit die Lerner ihre Aufmerksamkeit wieder der Umgebung widmen.

Literatur

- Baumgartner, P., Payr, S. (1994). Lernen mit Software. Österreichischer Studien Verlag, Innsbruck, 1994
- Bradley, C., Haynes, R., Boyle, T. (2005). AdultMultimedia Learning with PDAs -The User Experience. In: 4th World Conference on mLearning: mLearn2005
- Chang, A., Chang, M., Hsieh, A. (2006). A Treasure Hunting Learning Model for Students Studying History and Culture in the Field with Cellphone. In: ICALT '06: Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
- Chen, Y.S., Kao, T.C., Yu, G.J., Sheu, J.P. (2004a). A mobile butterfly-watching learning system for supporting independent learning. In: Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education.
- Chen, Y.S., Kao, T.C., Jang-Ping, S. (2004b). A mobile learning system for scaffolding bird watching learning. In: Journal of Computer Assisted Learning
- Cheverst, K., Davies, N., Mitchell, K., Friday, A., Efstratiou, C. (2000). Developing a context-aware electronic tourist guide: some issues and experiences. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems.
- Crawford, K. (2004). E'Learning and Activity: Supporting Communication, Cooperation and Co-Invention. In: Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education
- Crom, E.P. de, Jager, A. de (2005) The M'Learning Experience. PDA Technology and E-Learning in Ecotourism at the Tshwane University of Technology (TUT). In: 4th World Conference on mLearning: mLearn2005
- Engeström, Y (1996). Perspectives on Activity Theory, Cambridge University Press
- Frohberg, D. (2006). Mobile Learning is Coming of Age: What we have and what we still miss. In: Proceedings of the DELFI: 4. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik
- Frohberg, D. (2007). Mobile Learning (Arbeitstitel), University of Zurich, Department of Informatics, Information Management Research Group, Diss.
- Frohberg, D., Göth, C. (2007). mExplorer. Universität Zürich, Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Informationsmanagement, Forschungsbericht
- Göth, C. (2008). mExplorer (Arbeitstitel), University of Zurich, Department of Informatics, Information Management Research Group, Diss.
- Göth, C., Frohberg, D., Schwabe, G. (2006). The Fokus Problem in Mobile Learning. In: Proceedings of the IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education.
- Göth, C., Häss, U.P., Schwabe, G. (2004). Requirements for mobile learning games shown on a mobile game prototype. In: Proceedings of the M'Learn
- Hevner, A.R.; March, S., Park, J., Ram, S. (2004). Design Science in Information System, MIS Quarterly, Mar2004, Vol. 28 Issue 1
- Hsi, S. (2003). A study of user experiences mediated by nomadic web content in a museum. In: Journal of Computer Assisted Learning

- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. The MIT Press
- Lehner, F., Nösekabel, H., Bremen, G. (2003). *M-Learning und M-Education. Mobile und drahtlose Anwendungen im Unterricht / Universität Regensburg -Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik III*. 2003 (63) – Forschungsbericht
- Mattila, P. (2006). *MOOP -Mobile Learning Environment as Part of Daily School Work*. In: *Microlearning Conference Learning Working & Living in New Media Spaces*.
- Naismith, L., Sharples, M., Ting, J. (2005). *Evaluation of CAERUS: a Context Aware Mobile Guide*. In: *4th World Conference on mLearning: mLearn2005*
- Prensky, M. (2001): *Digital game-based learning*. McGraw-Hill
- Proctor, N.; Burton, J. (2003). *Tate Modern Multimedia Tour Pilots 2002-2003*. In: ATTEWELL, Jill (Hrsg.) ; DA BORMIDA, Giorgio (Hrsg.) ; SHARPLES, Mike (Hrsg.) ; SAVILL-SMITH, Carol (Hrsg.): *Learning with mobile devices*. London : Learning and Skills Development Agency
- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl H. (2001): *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*. In KRAPP, A.; WEIDMANN, B. *Pädagogische Psychologie*, Psychologische Verlags Union, Weinheim
- Rentoul, R., Hine, N., Specht, M., Kravcik, M. (2003). *Beyond Virtual Field Trips: Collaboration and m-Learning*. In: *Proceedings of NAWeb 2003 Conference*
- Schwabe, G., Göth, C. (2005a). *Mobile Learning with a Mobile Game: Design and Motivational Effects*. In: *Journal of Computer Assisted Learning* (2005)
- Schwabe, G., Göth, C. (2005b). *Navigating and interacting indoors with a mobile learning game*. In: *Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*
- Schwabe, G., Göth, C., Frohberg, D. (2005). *Does Team Size Matter in Mobile Learning?* In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Mobile Business 2005*
- Schwabe, G., Krčmar, H. (2000), *Piloting a Sociotechnical Innovation*, *Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems ECIS*.
- Sharples, M., Jeffery, N., Du Boulay, Jbh., Teather, D., Teather B., Du Boulay, G. (2002). *Socio-cognitive engineering: a methodology for the design of humancentred technology*. In: *European Journal of Operational Research*
- Taylor, J., Sharp, H., Murelli, E., Sharples, M., Schwabe, G., Wood, J., Peak, L. (2003). *D2.1 - User Requirements and Evaluation / MOBILEarn (IST-2001-37187) - Forschungsbericht*
- Taylor, J., Sharples, M., O'malley, C., Vavoula, G. (2006). *Towards a task model for mobile learning: a dialectical approach*. In: *International Journal of Learning Technology 2*
- Van Loon, H., Gabriëls, K., Teunkens, D., Robert, K., Luyten, K. (2006). *Designing for interaction: socially-aware museum handheld guides*. In: *Im Internet am 31.05.2007 verfügbar unter: <http://research.edm.uhasselt.be/kris/research/publications/nodem2006/>*
- Vavoula, G., Meek, J., Sharples, M., Lonsdale, P., Rudman, P. (2006). *A Lifecycle approach to evaluating MyArtSpace*. In: *Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education - WMUTE06*
- Verdejo, M., Celorrio, C., Lorenzo, E., Sastre, T. (2006). *An Educational Networking Infrastructure Supporting Ubiquitous Learning for School Students*. In: *ICALT '06: Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*.
- Weal, M.J., Michaelides, D.T., Thompson, M.K., Deroure, D.C. (2003) *The ambient wood journals: replaying the experience*. In: *Proceedings of the fourteenth ACM conference on Hypertext and hypermedia*
- Weiser, M., Brown, J.S. (1996). *Designing Calm Technology*. In: *Power Grid Journal*
- Wentzel, P., Van Lammeren, R., Molendijk, M., Bruin, S. de, Wagtendok, A. (2005). *Using Mobile Technology to Enhance Students' Educational Experiences. Case Study from the EDUCAUSE Center for Applied Research*. – Forschungsbericht
- Woodruff, A., Aoki, P.M., Hurst, A., Szymanski, M.H. (2001). *Electronic Guidebooks and Visitor Attention*. In: *Proc. 6th International Cultural Heritage Informatics Meeting*
- Yang, J.C., Chen, C.H. (2006). *Design of Inquiry Learning Activity Using Wireless and Mobile Technologies*. In: *ICALT '06: Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*.
- Yatani, K., Sugimoto, M., Kusunoki, F. (2004). *Musex: a system for supporting children's collaborative learning in a museum with PDAs*. In: *Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004*.

Internetquellen

- [W01] <http://www.concord.org/work/software/ccprobeware/>: CCProbeware
- [W02] <http://www.concord.org/publications/newsletter/2004-fall/monday.html>: DenaliPark
- [W03] <http://education.mit.edu/ar/index.html>: MIT-Projekte

Tabelle 3: Übersicht über die Mobile Learning Projekte

Titel	Lernform	Technologierolle	Sozialform	Motivationsform	Kommunik.
MMT(Tate) (Proctor u. Burton 03)	T + I	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
Exploratorium (Hsi 03)	T + I	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Angereichert	Keine
Musex (Yatani u.a. 04)	T + I	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen Lose Paare	Angereichert	Bequem
SottoVoce (Woodruff u.a. 01)	T	Kontext anreichernd	Lose Paare Enge Paare	Ohne	Keine
MyArtSpace (Vavoula u.a. 06)	T + I	Kontext anreichernd	Lose Paare Gruppenarbeit	Ohne	Keine
SomersTown (Bradley u. a. 05)	T	Kontext anreichernd	Lose Paare	Ohne	Keine
Guide (Cheverst u. a. 00)	T	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
Caerus (Naismith u. a. 05)	T	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
BWL I+II (Chen u. a. 2004a,b)	T + I	Kontext anreichernd	Enge Paare	Ohne	Keine
Moop (Mattila 06)	T + I	Kontext anreichernd	Lose Paare Gruppenarbeit	Angereichert	Bequem
TreasureHunter (Chang u. a. 06)	I	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Angereichert	Keine
AmbientWood (Weal u. a. 03)	T + I	Kontext anreichernd	Enge Paare	Angereichert	Bequem
MLP (Yang u. Chen 06)	T + I	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen Gruppenarbeit	Angereichert	Keine
ME-Learning (Crom u. Jager 05)	T	Kontext anreichernd	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
Raft (Rentoul u. a. 03)	I	Kontext anreichernd	Enge Paare Gruppenarbeit	Ohne	Mühsam
CCProbeware ([W01])	I	Kontext anreichernd (Sensoren)	Isoliertes Lernen Lose Paare	Ohne	Keine
KingMiddle (Lehner u. a. 03)	I	Kontext anreichernd (Sensoren)	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
DenaliPark ([W02])	I	Kontext anreichernd (Daten sammeln)	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
Enlace (Verdejo u. a. 06)	I	Kontext anreichernd (Daten sammeln)	Lose Paare	Ohne	Keine
MeadSchool (Lehner u. a. 03)	I	Kontext anreichernd (Daten sammeln)	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
Gipsy (Wentzel u. a. 05)	T + I	Kontext anreichernd (Daten sammeln)	Isoliertes Lernen	Ohne	Keine
MIT-Projekte ([W03])	T + I	Kontext gebend	Enge Paare Gruppenarbeit	Spielerisch	Keine
Archie (Van Loon u. a. 06)	T + I	Kontext gebend	Enge Paare	Spielerisch	Bequem
mExplorer	T + I + E	Kontext anreichernd	Enge Paare Gruppenarbeit	Angereichert	Mühsam

