

Einsatzmöglichkeiten von Mobile Devices in Lehrveranstaltungen zur Verbesserung der Kollaboration

Seminararbeit im Rahmen des
Seminars „Neue Lerntechnologien“
Wintersemester 2003/2004

Björn Scheuermann
Wittenberger Weg 6
68309 Mannheim
bscheuer@rumms.uni-mannheim.de

Vorgelegt am:
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV
Prof. Dr. W. Effelsberg
Fakultät für Mathematik und Informatik
Universität Mannheim

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Hardware	3
2.1	Endgeräte	3
2.2	Mobile Netze	4
3	Lösungsansätze	6
3.1	Angst vor dem Stellen von Fragen	6
3.2	Einschätzungsprobleme des Dozenten	9
3.3	Unaufmerksamkeit und verpasste Inhalte	9
3.4	Faktenwissen statt methodischem Wissen	11
3.5	Schwierigkeiten beim Einordnen des Kursmaterials	12
4	Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung	13
4.1	Ablenkungspotenzial	13
4.2	Wartung von Endgeräten und Netz	13
4.3	Sicherheit der verwendeten Netze	14
4.4	Inkompatible Plattformen	14
5	Fazit	15
	Literaturverzeichnis	16

1

Einleitung

Ich möchte in dieser Arbeit einen Einblick geben in die Möglichkeiten des Einsatzes von drahtlos vernetzten Endgeräten bei der Wissensvermittlung, mit einem speziellen Schwerpunkt auf dem Einsatz in Zusammenhang mit dem Einbringen kollaborativer Elemente in die Lehrveranstaltungen. Dies betrifft einerseits den Hochschulbereich mit seinen sehr verschieden gearteten Lehrveranstaltungen, die vom Seminar mit fünf Teilnehmern und sehr interaktivem Ablauf bis zur Massenvorlesung mit mehreren hundert Hörern und in aller Regel rein passiver Aufnahme von Wissen seitens der Studenten reichen. Andererseits soll aber auch der schulische Bereich mit vergleichsweise homogener Struktur und relativ einheitlichen Klassengrößen bei dieser Betrachtung nicht außen vor bleiben.

Die Ansätze zu Entwicklungen in diesem Bereich waren in Wissenschaft und Industrie in den letzten Jahren sehr vielfältig, Schlagworte wie „mobile learning“ sind allgegenwärtig. Ich werde im Folgenden versuchen, den Rahmen des theoretisch Erdachten wie des praktisch Erprobten aufzuzeigen, und dabei die unterschiedlichen Zielrichtungen und die jeweils speziell adressierten Probleme in den Mittelpunkt zu stellen. Die Arbeit soll bewusst keine Aufzählung von vorhandenen Projekten und deren technischen Details sein, gerade auch, weil die tatsächlich problemorientierten Ideen und Ansätze in aller Regel weitgehend unabhängig von der tatsächlichen technischen Umsetzung sind. Deshalb werde ich auch den grundlegenden Teil, der sich mit technischen Aspekten wie den Vor- und Nachteilen spezifischer Hard- und Softwareplattformen beschäftigt, bewusst kurz halten und von dem problemlösungsorientierten Teil strikt trennen.

Bei dieser Betrachtung sollen selbstverständlich auch die beim Einsatz der angesprochenen Technologien auftauchenden Probleme nicht außer Acht gelassen werden, wobei hier notwendigerweise dann plattform- wie anwendungsbezogene Aspekte wieder gemeinsam betrachtet werden müssen.

2

Hardware

2.1 Endgeräte

Eines der Hauptprobleme beim Einsatz von Informationstechnologie in Lehrveranstaltungen war noch bis vor relativ kurzer Zeit die Schwierigkeit, die Technik schnell einsatzbereit zu machen. Um Informationstechnologie für den tatsächlichen, konkreten Einsatz vorzubereiten – gleichgültig, ob im Schulunterricht, in einer Vorlesung oder einem Seminar –, waren und sind oft vergleichsweise lange Vorbereitungen nötig, die für die Lehrenden die spontane und kurzzeitige Integration unattraktiv erscheinen lassen.

Dies trifft offensichtlich auf die klassischen Rechner-Labore zu, wie sie an Schulen noch immer die Regel sind. Hier muss nicht nur im Vorfeld bereits die Nutzung detailliert geplant werden, um die Belegung der im Vergleich zur Anzahl der Klassen geringen Zahl der Rechnerräume zu koordinieren, sondern der Zeitaufwand zum Wechsel des Raumes sowie bis zur endgültigen Einsatzbereitschaft der Infrastruktur ist wegen längerer Bootzeiten und häufiger Hard- und Software-Probleme ebenfalls sehr hoch. Hinzu kommen die relativ hohen Hardwarekosten und das daraus resultierende schlechte Verhältnis der Anzahl der Lernenden zur Anzahl der zur Verfügung stehenden Endgeräte, das vom Ideal 1:1 in der Regel weit entfernt ist. All diese Faktoren machen den Einsatz von Informationstechnologie im normalen Unterricht unrealistisch, und schränken ihn auf einige wenige, ausgewählte Projekte ein.

Ersetzt man die feststehenden Rechner-Labore durch mobile Notebook-Pools, so bleiben noch immer die meisten der angesprochenen Probleme unverändert bestehen. In Hörsälen oder Klassenzimmern ohne spezielle Vorkehrungen kommt sogar noch die Schwierigkeit hinzu, zunächst für eine Stromversorgung der Geräte zu sorgen, da auf eine ausreichende Versorgungsdauer durch die Akkus in der Praxis kein Verlass sein dürfte.

Mit der zunehmenden Verbreitung von kleinen, mobilen Computern (sog. Handhelds), dem stetigen Preisverfall in diesem Bereich und der gleichzeitig stark gestiegenen Leistungsfähigkeit, rückt deren Einsatz sowohl in der universitären Lehre als auch im schulischen Bereich mehr und mehr ins Blickfeld. Die gestiegene Leistungsfähigkeit erstreckt sich dabei insbesondere nicht bloß auf die reine Rechenleistung, speziell im Bereich der Bildschirmdarstellung und – für interaktive Anwendungen unentbehrlich – bei den Möglichkeiten zur Einbindung dieser Geräteklasse in Rechnernetze ist die Entwicklung rasant vorangeschritten.

Mit Handhelds an Stelle klassischer PC-Technologie sind die gravierendsten der angesprochenen Probleme zumindest zu relativieren. Die deutlich geringeren Kosten der Geräte

lassen eine 1:1-Ausstattung aller Lernenden wesentlich realistischer erscheinen als Lösungen mit feststehenden Rechnern oder auch mit Notebooks. Auch längere Akkulaufzeiten und wesentlich kürzere Zeiten bis zur Einsatzbereitschaft tragen ihren Teil dazu bei, den Einsatz dieser Technologien als normalen Teil von Lehre und Unterricht zu ermöglichen.

Obleich aus den genannten Gründen also bei vielen der möglichen Einsatzszenarien Handhelds besser geeignet erscheinen als beispielsweise Notebooks, sind doch Anwendungsfälle denkbar, in denen „vollwertigen“ Rechnern der Vorzug gegeben werden muss. Das trifft vor allem dann zu, wenn Anwendungen zum Einsatz kommen sollen, die eine größere Bildschirmdiagonale erfordern oder die mit großen Datenmengen umgehen müssen, wie beispielsweise in der Bild- und Videobearbeitung. Dies dürfte jedoch in der Praxis die Ausnahme bleiben. Als weitere Alternative wurde mittlerweile mehrfach der Einsatz von Mobiltelefonen, insbesondere solchen mit erweiterten multimedialen Fähigkeiten wie WAP, Java usw., ins Gespräch gebracht. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt scheint der Funktionsumfang aber im direkten Vergleich doch noch so stark eingeschränkt, dass diese Variante als echte Alternative kaum in Betracht kommt. Als Ergänzung zu Zugangsmöglichkeiten via anderer Medien allerdings sind sie durchaus in bestimmten Fällen in Betracht zu ziehen, und für die Zukunft verspricht die gegenwärtige Entwicklung, Handy und Handheld zunehmend zusammenzuführen, interessante Perspektiven.

Einige grundlegende und bis heute richtige Überlegungen zum Einsatz von mehr oder weniger mobilen Endgeräten in Lehrveranstaltungen stammt aus der Zeit, bevor sich Handhelds auf breiter Front durchsetzen konnten. Die damaligen, von Notebooks oder festen Desktop-PC-Installationen ausgehenden Überlegungen und Experimente bleiben in ihrem Kern natürlich dennoch bis heute gültig, so dass auch solche Ansätze im Folgenden nicht unbeachtet bleiben sollen.

2.2 Mobile Netze

Um interaktive Anwendungen zu ermöglichen ist das Vernetzen der Endgeräte von Lehrendem und Lernenden notwendig. Soll dies mit einer Infrastruktur auf Kabelbasis erfolgen, müssen nicht nur die Räumlichkeiten entsprechend vorbereitet sein, sondern auch die Anlaufphase vor dem Einsatz wird durch die Zeit zum Herstellen der Kabelverbindungen wiederum verlängert.

Die Verfügbarkeit preisgünstiger Technologien zum Aufbau schneller, drahtloser Netze ermöglicht es hingegen, unmittelbar nach Einschalten eines mobilen Endgerätes in einer vernetzten Umgebung zu arbeiten und spart gleichzeitig die aufwändige Verkabelung der einzelnen Arbeitsplätze ein.

Die Vielfalt an Standards im Bereich mobiler digitaler Netze ist ebenso groß wie die Anzahl der möglichen Anwendungen. Vor allem unterscheiden sie sich durch zwei Faktoren:

- **Datendurchsatz** – Wie groß sind die Datenmengen, die pro Zeiteinheit übertragen werden können?
- **Mobilität** – In welchem Umkreis um die Basisstation sind ist dieser Datendurchsatz erreichbar?

Selbstverständlich kommen weitere Unterscheidungsmerkmale hinzu, die sich insbesondere aus dem jeweiligen Anwendungsgebiet, für welches das Netz entworfen wurde, ergeben. Doch

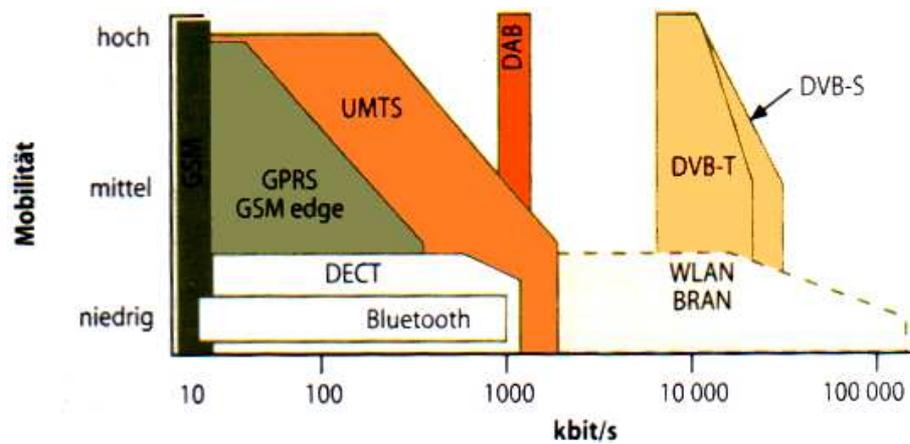


Abbildung 2.1: Eigenschaften aktueller Technologien für Mobile Netze [24]

die beiden genannten Kriterien reichen für die hier angestellten Betrachtungen i. W. aus. Einen Überblick über die diesbezügliche Einordnung der derzeit gängigen mobilen Netze gibt Abb. 2.1.

Mit Abstand der am besten geeignete Standard zum schnellen, unkomplizierten Aufbau von Netzen für die Teilnehmer einer Lehrveranstaltung dürfte gegenwärtig Wireless LAN sein, das sich durch vergleichsweise hohe Datenraten bei ausreichend hohen Reichweiten auszeichnet. Gleichzeitig sind Möglichkeiten verfügbar, größere Netze, die aus mehr als einer Funkzelle bestehen, aufzubauen. Dennoch liegen, aufgrund der großen Verbreitung entsprechender Geräte, die Kosten auf relativ niedrigem Niveau.

Die Integration mit vorhandenen, kabelgebundenen Netzwerken ist möglich, was auch die Anbindung mobiler Gerätepools an das Internet oder andere bereits vorhandene Ressourcen erleichtert.

3

Lösungsansätze

In klassischen Lernumgebungen tritt eine Reihe von Problemen auf, deren Schwere typischerweise mit der Anzahl der Lernenden zunimmt. Für einige dieser Probleme wurden in den letzten zehn Jahren Ansätze, die auf dem systematischen, regelmäßigen Einsatz von Informationstechnologie nicht nur auf der Seite der Lehrenden, sondern insbesondere auch bei jedem einzelnen Lernenden beruhen, entwickelt und zum größten Teil auch bereits experimentell erprobt.

Während diese Lösungen in der Regel mit einer EDV-Installation in klassischer Form kaum realistisch anwendbar erscheinen, was insbesondere in der teuren und umfangreichen Infrastruktur und den schon genannten langen Vorlaufzeiten begründet liegt, lässt der Einsatz von kleinen, leichten, mobilen Endgeräten vieles machbar werden, was noch vor vergleichsweise kurzer Zeit völlig unrealistisch erschien. Konkret betrifft dies unter anderem die Unterstützung kollaborativer Elemente in den Lehrveranstaltungen durch Informationstechnologie.

3.1 Angst vor dem Stellen von Fragen

Es gibt Untersuchungen, die belegen, dass die Bereitschaft von Schülern und Studenten, Fragen zu formulieren, mit steigender Klassen-/Kursgröße deutlich abnimmt. Als Ursache hierfür kann gemeinhin die Angst davor angesehen werden, durch vermeintlich „dumme“ oder „unpassende“ Fragen unangenehm aufzufallen. [1]

Hinzu kommt die Schwierigkeit, in Themengebieten, die soeben erst in Vorlesung oder Unterricht eingeführt wurden, das eigene Verständnisproblem überhaupt als Frage zu formulieren. Ist es dem Lernenden aber nicht möglich, die eigenen Schwierigkeiten mit dem Lernstoff konkret in Worte zu fassen, so ist es sehr unwahrscheinlich, dass er dies auch nur versuchen oder gar den Vortragenden hierfür unterbrechen wird.

Dies gemeinsam führt speziell dann, wenn in relativ kurzer Zeit viel Stoff vermittelt wird, zum „feedback lag“ [16]: Ein hohes Vorlesungstempo hält die Hörer davon ab, den Stoff schnell genug zu verarbeiten oder gar eigene Verständnisprobleme zu reflektieren, geschweige denn eine Frage zu formulieren. Bis die Unklarheit über Wesen und Sinn der eigenen Frage in ausreichendem Maße beseitigt ist, um die Angst vor einer möglichen Blamage zu überwinden, hat der Vortragende in der Regel die Folie und das Thema gewechselt. Dies vermittelt dann das Gefühl, dass die Gelegenheit, die Frage zu stellen („window of opportunity“, [16]), vorüber ist.

Ein wichtiger Schritt in Richtung des Ziels, die Hemmschwelle vor dem Stellen einer Frage auch in größeren Veranstaltungen zu senken, ist das Anonymitätsprinzip. Schüler oder Studenten sollen Fragen formulieren können, ohne persönlich als Fragesteller erkennbar zu werden. Dies ist mit klassischen Mitteln kaum möglich, mit Lernumgebungen auf Notebook- oder Handheld-Basis dagegen sehr leicht umzusetzen. Wichtig ist jedoch, dass auch das Vertrauen der Benutzer dahinein, dass ihre Anonymität tatsächlich gewahrt ist, vorhanden sein muss.

Dies ist vor allem dann relevant, wenn der Dozent neben den für alle sichtbaren Kanälen wie z. B. dem Projektionsschirm über Anzeigegeräte verfügt, die für die Kursteilnehmer während der Veranstaltung nicht einsehbar sind. In der Literatur wird vorgeschlagen, den Teilnehmern deshalb Gelegenheit zu geben, sich auch mit der dem Dozenten präsentierten Oberfläche vertraut zu machen. [16]

Um den Dozenten nicht zu zwingen, ständig seinen Kontrollmonitor im Blick zu behalten, um auf elektronischem Weg eingehenden Fragen wahrzunehmen, ist der Einsatz eines Assistenten als eine Art Mediator möglich, der eingehende Fragen entgegennimmt und entweder direkt schriftlich beantwortet, so dass diese den Verlauf der Vorlesung in den Augen der anderen Hörer und des Dozenten gar nicht beeinflussen, oder sie zu einem geeigneten Zeitpunkt an den Dozenten zur Beantwortung weitergibt.

Ebenfalls gab es bereits Versuche, Echtzeitkommunikation zwischen Studenten in einer Art Chatroom zu ermöglichen. So könnte beispielsweise eine Frage wie „Sagte er gerade 15 oder 50?“ unmittelbar von einem anderen Studenten beantwortet werden, also eine Form praktischer Zusammenarbeit während des sonst unveränderten Verlaufs einer gängigen Veranstaltung. Die Erfahrungen hiermit waren recht zwiespältig. So nutzten wohl nur relativ wenige Studenten diese Möglichkeiten, und teilweise gab es Tendenzen, das System für nicht themenbezogene Unterhaltungen bei aufkommender Langeweile zu nutzen. [7]

Ein sehr interessanter, völlig anderer Ansatz zielt darauf ab, den Studenten das unmittelbare Anbringen von Markierungen auf einer Folienpräsentation zu ermöglichen. Konkret heißt das, dass parallel zur Darstellung auf der Projektion die Folien auf den Endgeräten der Studenten sichtbar sind, und ein (sehr begrenzter) Satz von unterschiedlichen Markierungen zur Verfügung steht, die an einzelnen Wörtern, Absätzen oder Stichpunkten auf den Folien angebracht werden können. Die Palette der möglichen Markierungen umfasste dabei sowohl Hinweise wie „bitte näher erläutern“, als auch Kommentare wie „tolles Thema“.

Die von den Hörern angebrachten Markierungen erscheinen dann auf dem Display des Dozenten und auf der gemeinsamen Projektion, mehrere gleichartige Markierungen werden kumuliert und entsprechend stärker hervorgehoben. Dies ermöglicht eine Art von automatisierter Mediation. Näheres findet sich bei VanDeGrift, Anderson et al. [16, 17], eine beispielhafte Ansicht der dort vorgestellten Tools aus Studenten- und Dozentsicht zeigt Abb. 3.1.

Speziell bemerkenswert an diesem Ansatz ist, dass er in gewissen Grenzen ermöglicht bzw. sogar ermutigt, durch das Anbringen entsprechender Markierungen allgemeines Unverständnis zu bestimmten Aspekten auszudrücken, was das Formulieren von konkreten Fragen mitsamt den damit verbundenen angesprochenen Problemen vermeiden helfen kann. Dabei zeigen die praktischen Erfahrungen, dass der Dozent in aller Regel dennoch keinerlei Probleme damit hat, zu erfassen, wo genau das Problem liegt, und so seinen Vortrag sinnvoll, etwa durch zusätzliche Beispiele, ergänzen kann.

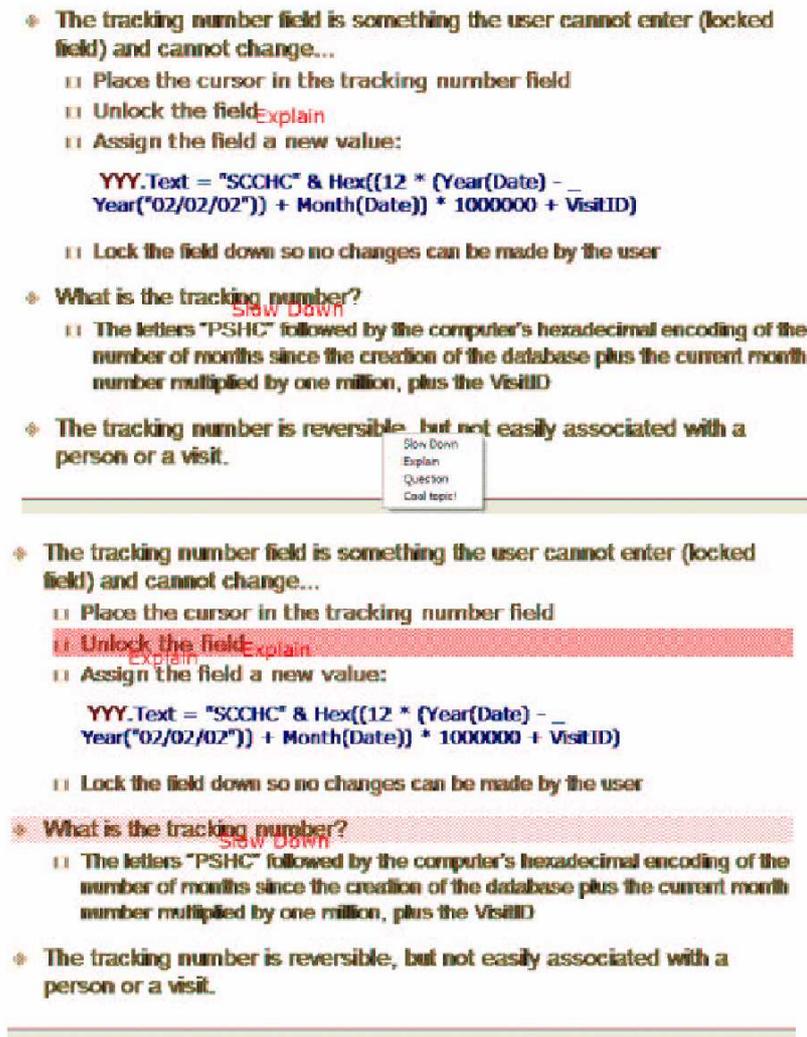


Abbildung 3.1: Software zum interaktiven Einfügen von Kommentaren in Vorlesungsfolien, oben die Ansicht auf dem Bildschirm eines Studenten, unten des Dozenten [16]

Die Idee des Beziehens von Anmerkungen auf bestimmte Regionen in einer Präsentation taucht auch in DONUT-Projekt auf [13]. Hier sollten ebenfalls Anmerkungen der Studenten direkt mit bestimmten Themen korreliert werden.

Auf das Erleichtern des Fragenstellens zielt auch eine Möglichkeit, die Kontrolle über ein elektronisches Whiteboard oder eine Präsentation an einen Studenten übergeben zu können. Denn eine solche Funktion kann nicht nur bei der Beantwortung von durch den Dozenten gestellten Fragen gute Dienste leisten, sondern kann auch helfen, durch „zeigen“ auf bestimmte Teile von Folien, durch Zeichnen von Skizzen oder Anbringen von Notizen das Formulieren von Fragen zum noch neuen, wenig vertrauten und wahrscheinlich nur teilweise verstandenen Stoff zu erleichtern. In der Praxis erfolgreich erprobt ist das von Eckert beschriebene ClickServer/ClickClient-System [10], das eine solche temporäre Abgabe der Kontrolle an Schüler oder Studenten durch den Dozenten ermöglicht.

3.2 Einschätzungsprobleme des Dozenten

Ein Problem für den Dozenten ist die Schwierigkeit, die aktuelle Situation innerhalb des Kurses in Bezug beispielsweise auf Aufmerksamkeit oder auch auf spezifische Verständnisprobleme einzuschätzen. Der Rahmen für Rückmeldungen in Form von Fragen oder Kommentaren ist – schon zeitlich – in der Regel sehr begrenzt. Hinzu kommt die in 3.1 genannte Hemmschwelle seitens der Hörer.

Dies macht es für den Dozenten bei kleinen Gruppen bereits sehr schwierig, während er selbst aktiv damit beschäftigt ist, Inhalte zu vermitteln, seine Hörer im Blick zu behalten. Bei größeren Gruppen wie beispielsweise in Massenvorlesungen ist diese Herausforderung normalerweise nicht mehr zu meistern.

Eine mehrfach auftauchende Idee ist es, ein Werkzeug bereitzustellen, das den Teilnehmern einer Veranstaltung einen Satz von Schieberegler für verschiedene Aspekte wie Angemessenheit der aktuellen Geschwindigkeit oder Interesse am gegenwärtigen Thema präsentiert, die von jedem Teilnehmer eingestellt werden können. Die auf diese Weise erfolgenden Rückmeldungen werden kumuliert und in Form eines aktuellen Durchschnittswertes, einer Art „Stimmungshistogramm“ oder auch über den Zeitverlauf dem Dozenten ständig aktuell präsentiert. Im Gegensatz zu klassischen Methoden der Auswertung einer Vorlesung ermöglicht dieses Vorgehen dem Dozenten ein unmittelbares Reagieren und erlaubt außerdem auch für spätere Analysen eine sehr viel feinere Zeitauflösung.

Eine alternative Möglichkeit für unmittelbares Feedback ergibt sich aus dem oben angesprochenen Werkzeug zum Markieren von Stellen auf den Vorlesungsfolien, wenn auch Markierungen zur Verfügung stehen, die sich nicht auf konkrete Unklarheiten, sondern speziell auf den Verlauf der Vorlesung an dieser Stelle beziehen: Hinweise wie „bitte etwas langsamer“ oder „bitte näher erläutern“ zu speziellen Stellen auf den Folien können dem Dozenten wertvolle Tipps geben, und sind ähnlich leicht und schnell zu erfassen wie das „Stimmungsbarometer“. Dabei fordern sie den Hörern aber nicht in gleichem Maße ab, ihre Stimmungslage durch Anpassen der Schieberegler stets auf dem aktuellen Stand zu halten, sondern entsprechen eher einem spontanen Ausdruck aktueller Empfindungen.

Um den Dozenten mit Informationen zu versorgen, inwieweit der Stoff verstanden wurde, können auch in den Verlauf der Veranstaltung eingebundene Quizrunden sein. Dies erfordert natürlich eine entsprechende Vorbereitung, und das Entwickeln von Fragen, die nicht nur das Wiedergeben trivialer Sachverhalte erfordern und so auch tatsächlich das Verständnis betreffende Aussagekraft haben, dabei aber innerhalb der sehr begrenzten für solche Runden zur Verfügung stehenden Zeit sinnvoll zu beantworten sind, ist keine einfache Aufgabe.

3.3 Unaufmerksamkeit und verpasste Inhalte

Speziell, aber nicht ausschließlich, in technisch-naturwissenschaftlichen Fächern mit traditionell sehr stark durch einen aktiven Lehrenden und rein passiv konsumierende Lernende geprägter Wissensvermittlung, ist es kaum möglich, während einer längeren Lehrveranstaltung kontinuierlich konzentriert Wissen aufzunehmen. Die Folge sind „Lücken“ im Lernstoff. Dies wirkt sich dann besonders negativ aus, wenn die Inhalte stark aufeinander aufbauen, so dass verpasste Inhalte schon bei den unmittelbar folgenden Lerneinheiten weitere Verständnisprobleme nach sich ziehen. So führen schon kurze Phasen der Unaufmerksamkeit schnell zu gravierenden Lücken. Dieser Effekt ist selbstverstärkend, weil fehlende



Abbildung 3.2: Quiz-Tool und Antwortstatistiken auf einem Compaq iPAQ, im Microsoft Internet Explorer sowie auf einem WAP-fähigen Handy [14]

Grundlagen schnell zu Frustration und Unlust und diese wiederum zu weiter sinkender Aufmerksamkeit führen.

Die Anzahl der in der Literatur vorgeschlagenen Gegenmaßnahmen ist vielfältig. Nahezu überall zu finden sind verschiedene Variationen der oben bereits angesprochenen Quizrunden, die nicht nur dem Lehrenden zur (Selbst-)Kontrolle, sondern vor allem auch den Lernenden als zusätzliche Motivation und Auflockerung dienen sollen. Gerade speziell für diese – womöglich wichtigere – Aufgabe sind die Anforderungen an den Aufbau und die Art der Durchführung der Fragerunden immens wichtig. Untersuchungen, die zu greifbaren, belegten Ergebnissen speziell in Bezug auf diese Fragestellung gelangen, scheinen hingegen noch nicht zu existieren. Die Darstellung eines Quiz-Tools sowie der statistischen Auswertung der Antworten aus dem OCLI-Projekt der TU Darmstadt findet sich in Abb. 3.2.

Eine vielversprechende Spielart ist die Steigerung des Motivationsfaktors der Quizrunden durch das Einführen von zwei oder mehr Teams, gebildet aus den Veranstaltungsteilnehmern, die durch die Beantwortung der Fragen gegeneinander antreten. Dies birgt das Potenzial, noch weitaus mehr zu animieren als das bloße Beantworten der Fragen zur Selbstkontrolle, ist dabei jedoch gleichzeitig mit äußerst geringem Mehraufwand verbunden und kann dem Zusammengehörigkeitsgefühl der Veranstaltungsteilnehmer dienlich sein.

Deutlich weiter gehen die Ansätze, die nicht nur zusätzlich zur klassischen Form der Wissensvermittlung Anreize schaffen, sondern statt dessen diese zumindest teilweise ersetzen möchten. Ohne den Einsatz von Mobile Devices wurden bereits Erfahrungen beispielsweise mit Rollenspielen gesammelt. Diese haben sogar in klassischen, theoretischen Disziplinen wie beispielsweise der Astrophysik ihr Potenzial praktisch unter Beweis gestellt [6]. Mit an-

deren Formen des kooperativen Lernen, wie sie in der Pädagogik entwickelt wurden, verhält es sich ähnlich; als wahre Fundgrube erweist sich hier eine Webseite der Arizona State University zum Thema [25]. Hier ist durchaus die Erweiterung, Unterstützung oder Ergänzung der bereits erprobten Methodik durch neue Technologien denkbar, zumindest sofern der Gewinn den im Einzelfall nicht unbeträchtlichen Aufwand gerechtfertigt erscheinen lässt. Am Beispiel Rollenspiel ist dies im Bereich der Schule auch schon erprobt worden [3].

In die gleiche Richtung zielen auch Participatory Simulations. Dabei handelt es sich um eine Methode, Lernenden durch die Möglichkeit, gezielt Einfluss auf einen kleinen Teil der Einflussfaktoren einer Simulation zu nehmen, kollektiv ein Gefühl für die Dynamik des jeweiligen Gesamtsystems zu vermitteln. Für nähere Informationen möchte ich auf die Arbeit von Andreas Reinke [22] verweisen; zusätzlich interessant ist möglicherweise noch die Erweiterung um „Was-wäre-wenn“-Szenarien wie in [8], die durch mehr Flexibilität und noch stärkeres Ansprechen des Spieltriebes ein schnelleres Verständnis fördern soll.

Wesentlich weniger aufwändig sind die Möglichkeiten, dem Hörer von größeren Lehrveranstaltungen größtmöglichen Freiraum zu geben, schon während der Veranstaltung bereits abgeschlossene, aktuell vorausgesetzte Themen im schnellen Zugriff zu haben. Es ist in vielen Fächern gängige Praxis, Vorlesungsmaterialien wie Skripte oder Folien bereitzustellen. Diese Möglichkeiten könnten ergänzt werden durch Mechanismen wie interaktive Folien in elektronischer Form, die auf mit Hyperlinks auf Glossare oder vorangegangene Definitionen verweisen und so einen schnellen Zugriff auf Informationen bieten, deren Nichtverfügbarkeit oder schwere Auffindbarkeit sonst möglicherweise bedeuten würden, dass der Schüler oder Student der Lehrveranstaltung nicht weiter folgen kann.

3.4 Faktenwissen statt methodischem Wissen

Ebenfalls ein typisches Problem der klassischen Großveranstaltungen ist ihre Tendenz zum Vermitteln von großen Mengen an Faktenwissen bei gleichzeitig sehr gering ausgeprägten Ansätzen zur Ausbildung von fachspezifischen methodischen Fähigkeiten bei den Teilnehmern.

Die Menge an vorhandenem Wissen ist schon heute viel zu groß auch für die ohnehin langen Studienzeiten, weshalb die Forderung immer lauter wird, bewusst auf einen großen Teil des Lernstoffs, der nicht als absolut essenziell angesehen werden muss und zumindest in Fächern wie der Informatik, aber auch in anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen ja auch schnell veraltet, zu verzichten, und stattdessen verstärkt die Fähigkeit zur selbstständigen Suche nach und Erarbeitung von Faktenwissen zu fördern. Gleiches gilt für die Schule, in der ebenfalls schon lange eine stärkere Konzentration auf die Vermittlung methodischer Fähigkeiten gefordert wird.

Diese Forderung ist zumindest an Hochschulen im Rahmen auf klassische Weise durchgeführter Großveranstaltungen allerdings kaum realisierbar, und erfordert außerdem größer angelegte und längerfristige Ansätze, die weit über den Gestaltungsrahmen einer einzelnen Veranstaltung hinausgehen. Dennoch finden sich einige vielversprechende Ansätze in dieser Richtung, und viele davon basieren auf der Idee der Zusammenarbeit zwischen Lernenden. Zunächst wären hier wiederum die erprobten pädagogischen Konzepte wie Rollenspiele etc. zu nennen, sowie die Möglichkeiten, diese durch den Einsatz neuer Technologien effektiver zu gestalten. Aber auch gänzlich neue Ansätze, die grundlegend auf dem Einsatz solcher Techniken beruhen, sind vorhanden.

Abut und Öztürk beispielsweise proklamieren ein Klassenzimmer mit „durchlässigen Wänden“, mit völlig neuer Rollenverteilung zwischen Lehrer und Schülern und gänzlich anderem Kursaufbau [5], das z. B. aktiv auch das Lernen außerhalb des Klassenzimmers einbezieht, eingeschlossen die Kommunikation und Kollaboration zwischen anwesenden Schülern und solchen außerhalb des Raumes. Die hierfür notwendigen Veränderungen sind selbstverständlich dann so radikal, dass die tatsächliche Umsetzung solcher Konzepte nur am Ende eines langen, schwierigen Prozesses stehen kann. Denn selbst grundlegende Dinge wie die heute gängigen Bewertungsmethoden sind auf solche Szenarien nicht mehr anwendbar.

In wesentlich näherer Zukunft könnte da die Einbeziehung von Technologien wie kleinen Simulations-Tools – heute stellenweise schon gängig in Form von im Netz zur Verfügung stehenden Java-Applets, die von Studenten vorlesungsbegleitend verwendet werden können, zukünftig womöglich direkt in den Veranstaltungsablauf integriert. Ähnliches wurde auch schon in Griffioen et al. angeregt [7]. Auf interessante Weise weiterführen könnte man diesen Ansatz möglicherweise durch Einbeziehen von interaktiven Elementen, so dass mehrere Veranstaltungsteilnehmer jeweils an einer gemeinsamen Simulation arbeiten und sich über ihre Ergebnisse austauschen können

3.5 Schwierigkeiten beim Einordnen des Kursmaterials

Schüler und Studenten haben oft Probleme, die Vielzahl der präsentierten Fakten und Zusammenhänge in einen größeren Kontext zu setzen. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn mehrere Informationsquellen wie Vorlesungsfolien, Bücher, eigene Mitschriften, multimediale und/oder Komponenten wie Audio- und Videoaufzeichnungen oder Lernhilfen in Form von Java-Applets zur Verfügung stehen.

Speziell dann, wenn ohnehin Wissenslücken vorhanden sind, fällt das richtige Einordnen und Herstellen von Verknüpfungen bei steigender Materialfülle vielen zunehmend schwer. Der fehlende Überblick erschwert dann die gezielte, selbständige Suche nach weiteren Informationsquellen.

Ein interessantes Konzept ist der Ansatz des Classroom-2000-/eClassroom-Projektes [4]: Die Autoren betrachten das Durchführen einer Lehrveranstaltung als kooperatives Multimedia-Authoring, und entwickeln deshalb Tools, die das teilweise oder ganz automatisierte Erfassen und Konservieren möglichst vieler Aspekte der dabei auftretenden unterschiedlichen Formen von Kommunikation und Interaktion unterstützen. Statt nur Vorlesungsfolien etc. zu verteilen, sollen auch Bild und Ton jeglicher Diskussionsbeiträge, hinzugefügte Notizen von Dozent und Teilnehmern usw. – möglichst in zeitlich korrekter Reihenfolge, so dass spätere Änderungen oder Löschungen nachvollzogen werden können – zur späteren Verwendung verfügbar gehalten werden. Ähnliche Ansätze finden sich auch in [7, 15], und die praktische Erfahrung zeigt hier ein überwiegend positives Echo bei den Studenten.

In die gleiche Richtung zielt der Ansatz, das kollaborative Einordnen von Material zu unterstützen, also tatsächlich Zusammenarbeit zwischen Lernenden bei der konkreten Aufgabe des Sammelns des Materials und des Einfügens in den jeweiligen Kontext zu ermöglichen. Über Möglichkeiten, wie die, elektronische Vorlesungsnotizen entweder als „privat“ oder als „öffentlich“ – und damit automatisch für alle anderen zugänglich – zu markieren, gehen die Erfahrungen hier bisher kaum hinaus. Gleichwohl kommen einem zumindest vielversprechende Ideen wie z. B. interaktive, kollaborativ erstellte MindMaps in den Sinn.

4

Schwierigkeiten bei der praktischen Umsetzung

Dass der Einsatz von Informationstechnik in Lehre und Unterricht nicht nur Vorteile, sondern auch einige neue Probleme mit sich bringt, sollte jedem, der sich mit der Thematik beschäftigt, klar sein. Diese beschränken sich auch nicht alleine auf die schon angesprochenen Kosten und den in vielen Fällen höheren Vorbereitungsaufwand. Auf die gravierendsten dieser Probleme, die selbstverständlich nicht in jedem Einsatzszenario in gleicher Schwere auftreten müssen, möchte ich hier kurz eingehen.

4.1 Ablenkungspotenzial

Das offensichtlichste Problem ist sicherlich das zusätzliche Ablenkungspotenzial, das alleine das Vorhandensein von Geräten wie Handhelds oder Notebooks, mit einer solche Vielzahl von Ablenkungsmöglichkeiten, mit sich bringt. Die Versuchung ist groß, zu einem Zeitpunkt ohnehin geringer Aufmerksamkeit das eigene Mail-Postfach zu kontrollieren oder andere Dinge zu erledigen, wenn die Möglichkeiten sich derart aufdrängen. Damit geht auch der letzte, sonst möglicherweise doch noch dem Lernstoff zugute kommende Rest von Aufmerksamkeit verloren.

Wie gravierend dieses Problem in der Praxis ist, hängt vor allem von der Veranstaltungsgröße – in Massenveranstaltungen mit sehr wenig direktem Kontakt zwischen Hörern und Dozenten ist es deutlich schwerwiegender – und der Fähigkeit des Dozenten ab, die Aufmerksamkeit der Hörer zu gewinnen und zu halten. Allgemein kann man aber wohl attestieren, dass der Effekt vorhandene Unaufmerksamkeit steigert, und so in gewissem Sinne gerade entgegen einer der wesentlichen Intentionen der Einführung von Mobile Devices wirkt.

4.2 Wartung von Endgeräten und Netz

Durch die hohe technische Komplexität der Endgeräte – gleichgültig ob Notebooks, Handhelds oder andere – und der zusätzlich nötigen Netzinfrastruktur sind Ausfälle einzelner Geräte ebenso wie solche des gesamten Netzes niemals auszuschließen. Die eingesetzten Tools sollten also so aufgebaut sein, dass auch in einem solchen Falle noch ein sinnvoller Unterrichtsbetrieb möglich ist. Beispielsweise sollte der Dozent weiterhin die Projektionsmöglichkeiten und seine vorbereiteten Folien nutzen können, auch wenn z. B. eine Ver-

bindungs mit dem Netz, mit den Geräten der Studenten oder zwischen seinem mobilen Endgerät und dem Präsentationsrechner nicht möglich ist.

Für die Betreuung der Infrastruktur und ggf. auch der Endgeräte ist fachkundiges Personal nötig, das auch die notwendigen Ressourcen zur Verfügung hat, um im Falle einer Störung wichtiger Teile des Netzes schnell zur Verfügung zu stehen. Während dies an Hochschulen in den Aufgabenbereich des Rechenzentrums fällt und – bei einem Einsatz auf breiterer Basis möglicherweise durch entsprechende Personalaufstockungen – dadurch abgedeckt sein sollte, sind an allgemein- und berufsbildenden Schulen die vorhandenen Ressourcen schon für den Betrieb der vorhandenen Rechnerlabore kaum ausreichend. Um dort also entsprechenden Techniken auf breiter Basis zum Durchbruch zu verhelfen, wäre zunächst sehr viel grundlegendere Bedarf an Netzinfrastruktur und kontinuierlicher -betreuung abzudecken.

Die oft geäußerte Sorge, dass empfindliche Geräte wie Handhelds zu anfällig sind für einen Schulranzen, scheint sich hingegen nach neueren Erkenntnissen als nicht gerechtfertigt zu erweisen [18].

4.3 Sicherheit der verwendeten Netze

Es wird oft im Interesse des Dozenten sein, die Möglichkeiten, die seine Schüler oder Studenten mit Ihren Endgeräten aktuell haben, dem aktuellen Verlauf der Veranstaltung anzupassen. Beispielsweise könnte beim Bearbeiten eines Themas der Internetzugriff durchaus erwünscht sein, beim nächsten Thema könnte der Dozent diesen dagegen als nicht hilfreich ansehen und deshalb abschalten wollen, um Ablenkungsmöglichkeiten zu eliminieren.

Unumgänglich werden solche Features, sobald mobile Endgeräte in Prüfungssituationen zum Einsatz kommen sollen. Dann muss zuverlässig auch jegliche Kommunikation zwischen den Endgeräten der Studenten zuverlässig unterbunden werden können, zumindest solange die Art und Weise der Durchführung von Prüfungen nicht ebenfalls grundlegend überdacht und den neuen Arbeitsformen entsprechend verändert wird.

Ansätze, dies in kontrollierte Bahnen zu lenken, gibt es noch vergleichsweise wenige. Einige Ideen finden sich z. B. in [21]. Diesen Ansätzen sind aber dadurch, dass effektiv das Endgerät immer unter der alleinigen Kontrolle des Lernenden steht, enge Grenzen gesetzt. Und eine zu weitgehende Einschränkung des Funktionsumfangs der Geräte wäre ebensowenig sinnvoll.

4.4 Inkompatible Plattformen

Ich möchte hier nicht auf die spezifischen Details einzelner Handheld-Plattformen eingehen, es sei aber darauf hingewiesen, dass die großen Unterschiede zwischen den auf dem Markt angebotenen Geräten, die man sowohl hard- als auch softwareseitig beobachten kann, die Entwicklung konkreter Anwendungen stark behindern. So lässt sich Software, die für ein Endgerät entwickelt wurde, in den wenigsten Fällen problemlos auf andere Übertragen.

Selbst innerhalb einer Familie von sehr ähnlichen Systemen – beispielsweise zwischen verschiedenen PalmOS-basierten Geräten oder zwischen unterschiedlichen Varianten von Microsofts Windows-CE-Plattform – ist das Portieren von erstellter Software mitunter sehr aufwändig. Auch Technologien wie Sun Java oder Microsofts .NET-Framework können hier nur bedingt Abhilfe schaffen, da notwendige Anpassungen an gerätespezifische Parameter wie Bildschirmauflösung, Eingabemechanismen usw. sich auch damit nicht vollständig vermeiden lassen.

5

Fazit

Offensichtlich bietet der Einsatz von mobilen Endgeräten in Lehrveranstaltungen viele interessante Perspektiven, deren Entwicklung und erst recht deren praktische Erprobung erst ganz am Anfang stehen. Die betrachteten Ansätze reichen von der Entwicklung von Tools, die in erster Linie konzipiert wurden, um sich in den Ablauf traditioneller Formen der Lehre nahtlos einzufügen und diese in einigen wenigen Aspekten zu unterstützen, und die daher vergleichsweise wenig „revolutionäres Potenzial“ in sich bergen, bis zu Grundrissen für völlig neue Lernformen, die durch die vollständige Integration digitaler Technologie erst möglich werden.

Dabei scheint auch ein Trend erkennbar, der einer Renaissance von älteren, erprobten pädagogischen Methoden entspricht, die nun mit digitaler Unterstützung z. B. durch Mobile Devices „nachgerüstet“ werden. Ganz allgemein, und speziell bei solchen Entwicklungen sollte jedoch niemals das Kosten-Nutzen-Verhältnis aus den Augen verloren werden. Der Aufwand zur Entwicklung von Anwendungen beispielsweise für Participatory Simulations, Applets zur Veranschaulichung von Lerninhalten oder der digitalen Unterstützung von Rollenspielen wird schnell so groß, dass er sich im Verhältnis zum erzielbaren Effekt nicht mehr lohnt, weil sich ein gleicher oder ähnlicher Lernerfolg auch mit herkömmlichen Methoden erreichen lässt.

Mobile Geräte in der Lehre sind kein Wundermittel. Und es ist wenig sinnvoll, Einsatzszenarien für mobile Endgeräte in Lehrveranstaltungen zu entwickeln und erprobte Formen der Wissensvermittlung umkrepeln zu wollen, nur weil dies jetzt technisch möglich ist. Stattdessen sollten die reichlich vorhandenen Ideen gewissenhaft sowohl auf ihre Umsetzbarkeit als auch auf ihre tatsächlichen Vor- und Nachteile in ihrer praktischen Anwendung geprüft werden, um zumindest in den Bereichen, in denen sich ein echter Nutzen zeigt, zukünftige Schüler- und Studentengenerationen in den Genuss der tatsächlich zu erwartenden Verbesserungen kommen zu lassen.

Literaturverzeichnis

- [1] John Waite Bowers (1986). *Classroom communication apprehension: A survey*. Communication Education, 35, October 1986
- [2] Nitin „Nick“ Sawhney, Gregory D. Abowd, Chris Atkeson (1996). „*Can Electronic Notebooks Enhance the Classroom?*“, GVU Center & College of Computing, Atlanta, USA
- [3] Brian M. Slator, Harold „Cliff“ Chaput (1996). *Learning by Learning Roles: a virtual role-playing environment for tutoring*. Intelligent Tutoring Systems, 1996, pp.668–676
- [4] Gregory D. Abowd, Christopher D. Atkeson, Ami Feinstein, Cindy Hmelo, Rob Kooper, Sue Long, Nitin „Nick“ Sawhney, Mikiya Tani (1996). *Teaching and Learning as Multimedia Authoring: The Classroom 2000 Project*. Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA, NEC Kansai C&C Research Laboratory, Osaka, Japan, Published in the Proceedings of Multimedia 1996
- [5] Hüseyin Abut, Yusuf Öztürk (1997). *Interactive Classroom for DSP/Communication Courses*. ICASSP 1997 Proceedings , Vol.: I, pp.15–18, April 1997, Munich, Germany
- [6] Paul J. Francis, Aidan P. Byrne (1997). *The Use of Role-Playing Exercises in Teaching Undergraduate Astronomy and Physics*. Department of Physics and Theoretical Physics, Faculty of Sciences, Australian National University, Canberra, Australia
- [7] James Griffioen, W. Brent Seales, James E. Lumpp Jr. (1998). *Teaching in Realtime Wireless Classrooms*. University of Kentucky
- [8] Regan L. Mandryk, Kori M. Inkpen, Mark Bilezikjian, Scott R. Klemmer, James A. Landay (2000). *Exploring a New Interaction Paradigm for Collaborating on Handheld Computers*. UC Berkeley Computer Science Division Technical Report, November 2000
- [9] Martin Mauve, Nicolai Scheele, Werner Geyer (2001). *Enhancing Synchronous Distance Education with Pervasive Devices*. GI Jahrestagung Vol. 2, 2001, pp. 1117–1122
- [10] Richard R. Eckert (2001). *The Interactive Classroom*. Computer Science Department, State University of New York at Binghamtom, USA
- [11] Jeremy Roschelle, Roy Pea (2002). *A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change CSCL*. SRI International, Center for Technology in Learning
- [12] Franz Lehner, Holger Nösekabel, Hans Lehmann (2002). *Wireless E-Learning and Communication Environment: WELCOME at the University of Regensburg*. First International Workshop on M-Services, Proceedings of the Workshop at ISMIS'02, Lyon, France, 2002

-
- [13] Detlef Bosau, Cora Burger, Martin Pfletschinger, Arno Wacker (2002). *Context-Sensitive Interaction Support during Augmented Lectures*. Universität Stuttgart
- [14] Christoph Trompler, Max Mühlhäuser, Witold Wegner (2002). *Open Client Lecture Interaction – An Approach to Wireless Learners-in-the-Loop*. Proceedings of the 4th International Conference on New Educational Environments. Lugano, Switzerland, May 8–11, 2002. pp. 43–46, 2002
- [15] Alastair Iles, Daniel Glaser, Matthew Kam, John Canny (2002). *Learning Via Distributed Dialogue: Livenotes And Handheld Wireless Technology*. Conference on Computer Support for Collaborative Learning 2002, Boulder, Colorado, January 2002
- [16] Tammy VanDeGrift, Steven A. Wolfman, Ken Yasuhara, Richard J. Anderson (2002). *Promoting Interaction in Large Classes with a Computer-Mediated Feedback System*, University of Washington, Seattle, USA
- [17] Richard Anderson, Ruth Anderson, Tammy VanDeGrift, Steven A. Wolfman, Kan Yasuhara (2003). *Interaction Patterns with a Classroom Feedback System: Making Time for Feedback*. University of Washington, Seattle, USA, University of Virginia, Charlottesville, USA
- [18] Carol Savill-Smith, Philip Kent (2003). *The use of palmtop computers for learning*. Learning and Skills Development Agency
- [19] Judy Roberts, Naomi Beke, Katherine Janzen, David Mercer, Elaine Soetaert (2003). *Harvesting Fragments of Time – Mobile Learning Pilot Project, Evaluation Team Report*. McGraw-Hill Ryerson, Toronto, Canada
- [20] Bernard Cornu, Andrea Karpati, Anna Strehler, Jane Andersen, Iolanda Cortelazzo, Dirk Draheim, Ruth Messner, Guido Rößling, Sjoerd de Vries (2003). *Collaborative Learning*. In: Informatics and the Digital Society. Tom J. van Weert, Robert K. Munro (Eds.). pp. 74–76, Kluwer Academic Publishers, Boston / Dordrecht / London, 2003. ISBN 1-4020-7363-1
- [21] Adgebile Adewunmi, Catherine Rosenberg, Adeoluwa Sun-Basorun, Simon G. M. Koo (2003). *Enhancing the In-Classroom Teaching/Learning Experience Using Wireless Technology*. 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, November 5–8, 2003, Boulder, CO, USA
- [22] Andreas Reinke (2003). *Participatory Simulations*. Universität Mannheim
- [23] Giovanni Falcone (2003). *WILD – Wireless Interactive Learning Device (Wireless Internet Learning Device)*. Universität Mannheim
- [24] Richard Sietmann (2003). *Faserfunk – Optoelektronik vereint Mobilfunk-Zugangsnetze in einer Glasfaser*. In: c't Magazin für Computertechnik 1/2004, S. 194 ff
- [25] Arizona State University, Center for Learning & Teaching Excellence: *Active/Cooperative Learning: Best Practices in Engineering Education*. at <http://clte.asu.edu/active>