

Mobile Computing in Museen

Digitale Besucherinformation mit mobilen Endgeräten
Übersicht über abgeschlossene und laufende Projekte

Susan Müller-Wusterwitz
Projektgruppe Mobile
Informationssysteme
s.mueller-wusterwitz@promis-kultur.de

Michael Müller
Projektgruppe Mobile
Informationssysteme
m.mueller@promis-kultur.de

Stand: März 2004

Zusammenfassung

Anfänge und gegenwärtige Situation

Die ersten systematischen Anstrengungen, mobile digitale Führungssysteme zu entwickeln, wurden in Europa seit 1997 (HIPS) und in den USA seit 1998 (eGuidebook Project) unternommen.¹ Es handelte sich zunächst um forschungsorientierte Unternehmungen, die jeweils von einem Konsortium aus Hard- und Software-Spezialisten unter Beteiligung von Firmen wie Hewlett-Packard, Xerox und Intel unternommen wurden. Das Hauptaugenmerk galt der Erforschung technischer Möglichkeiten. Die Durchführung von Pilotprojekten im Kulturbereich diente der praktischen Erprobung der entwickelten Ansätze. Einige der im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelten Systeme haben sich in der Praxis bewährt (z.B. e-Tour), andere wurden nach Ablauf der Projektzeit eingestellt (s.u.).

Die Entwicklung anwendungsorientierter Systeme setzte - abgesehen von einem frühen Versuch der amerikanischen Firma Visible Interactive (1994) - um 1999 ein. Im wesentlichen haben sich drei erfolgreiche Anbieter etabliert, die zum einen aus dem Bereich der Systemtechnik kommen (eyeled/Deutschland), zum anderen aus dem Feld der Audio-Guide-Anbieter (Sycomore/Frankreich, Antenna Audio/USA, Soundtrack/USA). Von diesen Anbietern ist zu erwarten, daß sie die Anwendung ihrer Systeme systematisch vorantreiben. Daneben lassen sich noch einige Einzelprojekte in Europa, den USA und Japan anführen.

¹ Schwarzer, Marjorie: Arts & Gadgets. The Future of the Museum Visit. Museum News, July/August 2001. URL: http://www.cimi.org/whitesite/Handscape_Gadgets_Schwartz.htm [4.3.2004]; Amiriam, Susan: Hand-held Mobile Computing in Museums. A Background Paper (2001). URL: <http://www.cimi.org/whitesite/AmirianBJM.htm> [4.3.2004].

Technische und mediale Ausrichtung

Die Projekte verfolgten das Ziel, die Besucherinformation in Museen mit Hilfe tragbarer Computer (Tablet PC, PDA und eBook) zu verbessern. Weitere Untersuchungen widmeten sich den Bereichen Ortserkennung, Datenübertragung per Funk, Client/Server-Anwendungen sowie der Kommunikation zwischen den Nutzern. Obwohl sich die Systeme, die meistens in geschlossenen Räumen genutzt werden, im einzelnen stark unterscheiden, haben sich folgende Konfigurationen als Standardlösung herausgebildet: Auf einem leistungsfähigen Pocket PC ist eine Software installiert, die den jeweiligen Standort automatisch (WLAN, GPS) oder halbautomatisch (Infrarot-Baken) erkennt und anschließend die auf dem PC gespeicherten Inhalte darstellt bzw. über Funkverbindung (WLAN, bluetooth) die passenden Inhalte von einem Server abrufen und darstellt. Einige Systeme unterstützen die Kommunikation zwischen den Besuchern (Messaging). Die Präsentation der Inhalte orientiert sich an Audioguides, der gegenwärtig am weitesten verbreiteten Technik der Besucherinformation. Die Geräte werden in der Regel für die Zeit des Besuchs verliehen.

Probleme und Perspektiven

Viele der bisher entwickelten Systeme kamen über den Status einer Demonstration des technisch Möglichen oder eine kurze Betriebsphase nicht hinaus. Einige Projekte (Berliner Mauertour, Museum Mobile) wurden trotz erheblichen Entwicklungsaufwandes schon vor der Inbetriebnahme abgebrochen. Sowohl bei Entwicklern als auch bei potentiellen Anwendern aus dem Bereich der Kulturvermittlung ist momentan eine gewisse Skepsis festzustellen, ob das Medium der mobilen digitalen Besucherinformation in Museen und historischen Stätten sinnvoll eingesetzt werden kann.

Die bisher aufgetretenen Probleme lassen sich drei Kategorien zuordnen:

1. Zu hoher finanzieller Aufwand: Die beschriebene Standardlösung, die den online-Betrieb mit automatischer/halbautomatischer Ortserkennung vorsieht, setzt eine relativ aufwendige Infrastruktur voraus (Funknetz, Beacons, Server), die dauerhaft hohe Investitionen erfordert. Dies ist von den Kultureinrichtungen nur selten zu realisieren.
2. Zu geringer Mehrwert gegenüber herkömmlichen Lösungen: Die Konzentration auf technische Fragen führt dazu, daß die zentralen Aspekte Inhalt und Mediengestaltung vernachlässigt werden, und die spezifischen Möglichkeiten des neuen Mediums (Vernetzung von Informationen, personalisierbares Informationsangebot) ungenutzt bleiben. Oft bietet die aufwendige Technik dem Nutzer nur linear angelegte Informationen an, so daß kein eindeutiger Mehrwert gegenüber konventionellen Lösungen (Audioguide, Saalbeschriftung) zu erkennen.
3. Zu geringe Akzeptanz: Die Pionierprojekte der 1990er Jahre litten an mangelhaften technischen Bedingungen (mobile Computer waren zu schwer, zu empfindlich und zu teuer), die heute überwunden sind. Die Verbesserung der Akzeptanz auf Seiten der kulturvermittelnden Institutionen wie der Besucher zählt jedoch noch immer zu den größten Herausforderungen bei der Einführung neuer Systeme. Das Publikum vieler Kultureinrichtungen ist in seiner soziodemographischen Struktur eher den ‚late adapters‘ zuzurechnen, die keine oder nur geringe Erfahrung im Umgang mit Computern haben, und technischen Neuerungen eher skeptisch gegenüber stehen.

Vor diesem Hintergrund zeichnet sich zur Zeit zwei Trends ab:

- Mobile Führungssysteme, die sich in anderen Bereichen (v.a. auf Messen) zunehmend durchsetzen, werden sporadisch in der Kulturvermittlung eingesetzt, wenn die Rahmenbedingungen besonders günstig sind (Übersee-Museum/Bremen, Völklinger Hütte).
- Die etablierten Anbieter von Audioguides setzen PDAs bei wenigen, sehr gut besuchten Einrichtungen (z.B. Versailles) ein, um sich das Marktsegment zu sichern. Dabei werden die Möglichkeiten der neuen Technik jedoch kaum genutzt, die für Audioguides typische flache Informationsstruktur wird beibehalten.

Abgeschlossene und laufende Projekte

Projekte in den USA

Forschungsorientierte Projekte

1998 begann das auf eine Laufzeit von 18 Monaten festgesetzte Electronic Guidebook Research Project, eine Kooperation des [Concord Consortium](#) mit der [HP CoolTown Group](#) und dem [Exploratorium](#) mit finanzieller Unterstützung der National Science Foundation. Das Projekt testete in der Ausstellung des The Exploratorium Science Museum, San Francisco eine Auswahl an transportablen Geräten (PDA, Tablet PC, eBook), um den Einsatz und die Akzeptanz von unterschiedlichen Handhelds im Rahmen der Besucherinformation zu erforschen und Anhaltspunkte für die Gestaltung des Inhalts und der Benutzeroberfläche zu bekommen. Die Besucher der Ausstellung konnten sich mit den Geräten an sogn. Pi-Stations (Infrarotbaken, Barcodes, RFIDs und Kameras) über einen Browser in die Website des Museums einloggen und von dort Informationen zu den Exponaten abrufen. Die ‚remember-this‘Technologie ermöglichte es zudem, abgerufene Informationen oder Bilder vom Besuch in einem individuellen Ordner (myExploratorium) zu speichern und diese später via Internet vom Server auf den persönlichen PC zu laden. Ein anschließendes Interview hielt Feedbacks der Testpersonen fest. 2002 berichtet die HP CoolTown Group letztmalig über den Einsatz von ‚Rememberer‘ im Exploratorium.²

2001 stellte eine Forschergruppe des Palo Alto Research Center ([PARC](#), Xerox) eine erste Studie zum Einsatz eines Prototyps des mobilen Besucherinformationssystems *Sotto Voce*³ vor, das in drei Räumen des historischen Anwesens *Fioli* in Woodside/Calif. eingesetzt worden ist. Die Hardware bestand aus einem PDA (Compaq IPaq 3650) mit Einseit-Kopfhörer. Die Interaktion mit dem Gerät geschieht sowohl über den Steuerknopf des Geräts als auch über Touchscreen. Das User Interface bietet verschiedene Raumansichten an, die als Imagemaps angelegt sind.⁴ Die gewünschten Informationen werden durch Tippen mit einem Stift auf Raumdetails

² Fleck, Margaret u. a.: Rememberer: A Tool for Capturing Museum Visits, in: Proceedings UBICOMP, Göteborg 2002. URL: <http://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-187.html> [8.3.2004].

³ Grinter, R. E. u.a.: Revisiting the Visit: Understanding How Technology Can Shape the museum Visit, in: Proceedings ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, New Orleans, LA, Nov. 2002, S. 146-155. URL: <http://www2.parc.com/csl/projects/guidebooks/publications/cscw02.pdf> [8.3.2004].

⁴ Aoki, Paul M. u. a.: Tap Tips: Lightweight Discovery of Touchscreens Targets, in: *Extended Abstracts, ACM SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI '01)*, Seattle, WA, Mar. 2001, 237-238. URL: <http://www2.parc.com/csl/members/woodruff/publications/2001-Aoki-CHI01-TapTips.pdf> [8.3.2004].

ausgewählt. Hauptanliegen des Projekts ist es aber, die Interaktion der Besucher untereinander durch synchronisierte PDAs und Audio-sharing zu fördern: Die Nutzer können sowohl Audioclips des eigenen Geräts als auch Clips eines Partnergeräts abhören (sogn. *eavesdropping*, Datenübertragung per WLAN) und sich anschließend über das Gehörte und Gesehene austauschen. Der Zeitaufwand für Programmierung der zwei Prototypen wurde mit drei Monaten, für Contententwicklung mit 60 Stunden angegeben; anfallenden Arbeiten wurden von mehreren Teilzeitkräften (Praktikanten) im Gesamtumfang von zwei Vollzeitstellen ausgeführt.⁵ Nach 2002 sind keine weiteren Studien zu *Sotto Voce* erschienen.

Im Juni 2001 startete das ambitionierte Projekt [Handscape](#)- Mobile Computing in Museums (Laufzeit bis September 2004), in dem die Human Computer Interaction Group, Cornell University ([HCI](#)) und das Ende 2003 aufgelöste CIMI Consortium ([CIMI](#)), finanziell unterstützt von [Intel](#) Corporation kooperieren. Das breit angelegte Forschungsprojekt hat die Aufgabe, den ‚State-of-the-Art‘ im Bereich des mobile computing im Museum zu dokumentieren und Einsatzmöglichkeiten von mobilen Informationssystemen im Museum zu erkunden sowie ein System (Basis: HCI-mapping tool) zu testen. Das in verschiedenen Umfeldern (Field Museum of Natural History, Chicago, die Royal Botanic Gardens, Kew und das American Museum of Moving Image) zu testende System besteht aus PDAs, die von einem Server per WLAN ortsspezifische Informationen (Audio, Video, Text) empfangen, und die zugleich die Kommunikation zwischen den Testpersonen unterstützen (Messaging). Über eine *dynamic feedback tool application* werden Informationen über das Besucherverhalten und -interesse in Museen gesammelt. Anhand der Ergebnisse können Ausstellungs- und Informationskonzepte sowie der Einsatz von mobilen Besucherführungssystemen evaluiert und weiter entwickelt werden. Ein Zwischenbericht aus dem Jahr 2002 liegt vor.⁶ Inzwischen schieden mehrere Partner (Museen, Kew Gardens) wegen Geldmangels aus dem Projekt aus. Ein für Juni 2004 geplantes Symposium soll die Ergebnisse präsentieren.

Im September 2003 hat Intel Corporation in Zusammenarbeit mit dem Whitney Museum of American Art, New York eine [Tablet PC Gallery Tour](#) für fünf Objekte der Ausstellung ‚The American Century, Part II‘ entwickelt und intern getestet. Laut Intel bildet der Test den Anfang eines größeren Forschungsprojekts, das sich dem Einsatz von Tablet PCs in Museen widmet: „The tests will help Intel to develop a viable model in which these tablet PCs deliver multimedia content-in the form and depth most useful to museum visitors-streamed directly from an exhibition's Web site“ (Intel Press Release 2003).

Anwendungsorientierte Projekte

1994 stellt die amerikanische Firma [Visible Interactive](#) ihr Produkt *iGo* als „erste interaktive Audiotour“ für Museen vor. Im Rahmen der Wanderausstellung *America's Smithsonian* (1997) gelangte *iGo* erstmals in größerem Umfang zum Einsatz. Mit Hilfe von Tablet PDAs (Newton/Apple) konnten Besucher über die Eingabe von Zahlencodes Audio-, Text- und multimedial aufbereitete Informationen abrufen⁷. Der Einsatz des Newton in der musealen Praxis wurde durch das relativ hohe Gewicht des Geräts, seine Empfindlichkeit und den hohen Anschaffungspreis (ca. \$ 800) erschwert.

⁵ Angaben aus Semper, Rob: Exploratorium Guidebook Forum Report, San Francisco/California 11.-12.10.2001, S. III-26f. URL: <http://www.exploratorium.edu/guidebook> [4.3.2004].

⁶ Spinazze, Angela: Understanding Visitor Expectations and Museums as Mobile Computing Environments, in: Cultivate Interactive, issue 8, 15 November 2002. URL: <http://www.cultivate-int.org/issue8/hssymposium/> [8.3.2004].

⁷ Vodde, Ted: The Smithsonian in the Palm of Your Hand, in: Computing 4/10 1997, S. 70-71.

Als Apple 1998 die Produktion des Newton einstellte, verschwanden auch die meisten darauf basierenden Anwendungen.

2001 erprobte das San Francisco Museum of Modern Art (SFMOMA) das Informationssystem *iPaq Gallery Explorer*, das in Zusammenarbeit mit dem MIT Media Lab. und Compaq entwickelt wurde. Besucher der Ausstellung '[Points of Departure](#)' (März-September 2001) konnten iPaq-Handhelds mit Kopfhörern ausleihen; die Pocket PCs (ausgestattet mit dem Internet Explorer und Windows Media Player) boten 17 auf 64MB Flash cards gespeicherte, zwei-dreiminütige Videoclips mit Interviews von Künstlern u. a. an, die sich auf die Entstehung der ausgestellten Werke bezogen. Eine graphische Benutzeroberfläche (Thumbnails) ermöglichte den Abruf der Clips. Programmierfehler im Interface führten dazu, daß Nutzer das Informationssystem unbeabsichtigt verließen, und Geräte danach neu geladen werden mußten. Das Budget des Projekts wurde mit \$ 50.000 angegeben (25.000 Equipment, 10.000 Programmierung u. Design, 15.000 Content Development).⁸

Im Ripley Center (International Gallery), Smithsonian Institution, Washington D. C. wird seit November 2003 das Produkt [Navip@ss II](#) der Firma Soundtrack Productions eingesetzt. Navip@ss bietet multimediale Informationen zu 32 Werken der Wanderausstellung '[A Brush with History](#)' (14.11.2003- 8.2.2004) an. Das System arbeitet mit Standard PDAs (iPaq), die Dateien im [MPEG-4](#)-Format werden durch [kiyoGuide](#)-Technologie unterstützt. Durch Antippen von Thumbnails werden Informationen zu einzelnen Gemälden aufgerufen. Die Inhalte werden durch einen Fachwissenschaftler der National Portrait Gallery erarbeitet.⁹ Ab 2006 soll Navip@ss in der wiedereröffneten [National Portrait Gallery](#) eingesetzt werden.

Weitere kleine Anwendungsprojekte der HCI-Group, Cornell University (MUSE, Campus Aware, Graffiti) finden sich [hier](#).

Eine Liste von drahtlosen Anwendungen, insbesondere mappings (USA) bietet [dailywireless.org](#) [11.3.2004].

Projekte in Europa

Forschungsorientierte Projekte

1997 startete das auf drei Jahre ausgelegte europäische Verbundprojekt [HIPS](#) (Hyper Interaction in Physical Space), in dem acht Konsortialpartner (u. a. die Universitäten Edinburgh, Dublin, Siena) kooperierten¹⁰. Das in HIPS entwickelte, mit Tablet PDAs (Newton Message Pad 130) arbeitende Führungssystem wurde im Museo Civico, Siena getestet. Das System leitete den Besucher mit Hilfe automatischer Ortserkennung (IR u. Microcell RF) durch die Sammlung und bot ihm eine Auswahl an frei wählbaren Informationen zu Exponaten an. HIPS wurde bis 2000 von der Europäischen Kommission (I-Cube) gefördert und brachte eine Reihe von Projekten im Bereich des mobile computing auf den Weg. HIPS scheiterte schließlich an fehlenden technischen und finanziellen Mitteln, um die Systeme zu unterstützen und weiterzuentwickeln.

⁸ Angaben aus Semper, Rob: Exploratorium Guidebook Forum Report, San Francisco/California 11.-12.10.2001, S. III-26. URL: <http://www.exploratorium.edu/guidebook> [4.3.2004].

⁹ Hörbeispiel bei Soundtrack Prod. unter URL: <http://www.soundtrack.org/soundfiles/welcome.mp3> [11.4.2004].

¹⁰ Broadbent, Jonathan u. Marti, P.: Location aware mobile interactive guides: usability issues, URL: <http://www.media.unisi.it/hips/pubblicazioni/ichim-w5.pdf> [8.3.2004].

Im Rahmen des EU-Forschungsschwerpunktes Information Society Technology (IST) des 5. Rahmenprogramms wurde im November 2001 das zwölfmonatige Forschungsprojekt Mobile Access To Artefacts and Heritage At Remote Installations ([MATAHARI](#)) an der Universität Linköping, Schweden begonnen. Ziel des Projekts war es, ein Szenario für den Einsatz von PDAs mit WAP-Technology in Museen (hier: NRM) zu entwickeln, ein geeignetes Pilotmodell (Demonstrator) zu entwickeln und dieses im praktischen Einsatz zu testen. Die Projektkosten betragen € 35.9140 (gefördert: € 18.8720).¹¹

Ebenfalls im Förderschwerpunkt „Intelligent Systems for Tourism“ des 5. Rahmenprogramms der EU wurde das Verbundprojekt e-Tour aufgelegt. Ziel war die Entwicklung mobiler Führungssysteme (Touris Digital Assistent, TDA) für die Besucher von Museen, historischen Stätten und von Städten. Erforscht und entwickelt wurden Lösungen auf dem Bereich der Hardware bzw. der Infrastruktur, der Software und der Mediengestaltung. Projektstart war September 2000, die Dauer betrug 18 Monate (bis April 2002), das Gesamtbudget betrug 3,1 Millionen Euro (davon 1,6 Millionen durch die EU gefördert). Die Federführung lag bei der Universität Genua (Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica). Am Ende des Projektes war die Implementierung von TDAs in verschiedenen Einsatzgebieten vorgesehen. In unserem Zusammenhang ist vor allem der Führer durch den Botanischen Garten in Berlin sowie der Führer durch das vielbesuchte Aquarium in Genua, Italien, von Interesse. Der Berliner Führer war etwa ein Jahr lang im Einsatz, bevor wegen mangelnder Publikumsinteresse eingestellt wurde. Das Führungssystem in Genua wird seit Dezember 2001 betrieben.

Anwendungsorientierte Projekte

1999 brachte das Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, Rostock (IGD) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Museum, München das Besucherführungssystem [MOBIS](#) zum Einsatz. Das Projekt nutzte IBM WorkPads in Verbindung mit Infrarot-Sendern ([IrDA Beacon](#)) zur Positionsbestimmung von Objekten. Route und aktueller Standort des Benutzers beeinflussen das Informationsangebot; das System bietet die Möglichkeit Informationen mit anderen Benutzern auszutauschen sowie die webbasierte Vor- und Nachbereitung des Museumsbesuchs. MOBIS wurde 1999 in der Ausstellung *Zukunft leben* des DM München mit bis zu 85 Einheiten eingesetzt.

2002/2003 testete das Londoner Museum Tate Modern in zwei Phasen ein Multimedia Tour System, das Nutzer mit Hilfe von PDAs (iPaq 3800 u. Toshiba e750) über Kopfhörer per WLAN mit Informationen von einem zentralen Server versorgte.¹² Das System wurde in Zusammenarbeit mit den Firmen [Antenna Audio](#) und [PanGo Networks](#) (Proximity Platform and Docent applications) entwickelt. Das System kommuniziert mit versteckt montierten Hotspots (sieben in der Galerie verteilte 802.11b access points versorgen 16 content zones¹³) und bietet dem Nutzer Informationen zu Exponaten, Künstlerinterviews usw. Das System unterstützt die Nutzer-Nutzer Kommunikation („Tate Txt“-messaging), erlaubt das Setzen von Lesezeichen und die Eingabe von Feedbacks. Ein interaktiver Grundriß des Museums erleichtert die

¹¹ Final report for the MATAHARI project (IST-2000-294996). URL: <http://www.isy.liu.se/~klas/matahari/report12m.html> [10.3.2004].

¹² Proctor, Nancy u. Burton, Jane: Tate Modern multimedia tour pilots 2002-2003, in: mLearn 2003 learning with mobile Devices. Book of abstracts, S. 54-55. URL: <http://www.lsda.org.uk/files/PDF/1421.pdf> [11.3.2004]

¹³ Angaben beziehen sich auf ersten Test, in: Tate News 2002: New Multimedia Tour of Tate Modern is a first. URL: <http://www.tate.org.uk/home/news/multimediamoderntour.htm> [11.3.2004].

Orientierung im Gebäude. Die Nutzerbefragung der zweiten Pilotphase ergab Hinweise zur Verbesserung des Systems in den Bereichen Kommunikation, Informationsexport (eMail), Interface und Rechnerprozesse usw., die zur Entwicklung eines stabilen, leistungsfähigen Systems führen sollen.¹⁴ Parallel zur Multimedia Tour bietet das Museum eine PDA unterstützte Führung in englischer Gebärdensprache an.¹⁵

Seit November 2003 setzt das [Überseemuseum](#), Bremen einen mobilen Videoguide in der Dauerausstellung „Ozeanien“ ein, der in Zusammenarbeit mit den Firmen [eyeled](#), Saarbrücken und [Informationsgesellschaft mbH](#), Bremen sowie [Nordwest-Radio](#) (Radio Bremen) realisiert wurde. Ausgewählte Zonen der Ausstellung sind mit Infrarotbaken bestückt; der mit PDA und Kopfhörer ausgestattete Nutzer bekommt hier automatisch linear angelegte Informationen zu bestimmten Themen eingespielt. Ein vergleichbares System von der Firma eyeled wird auf dem Ausstellungsgelände des Weltkulturerbes Völklinger Hütte eingesetzt.

Die französische Firma [Sycomore](#) nutzt seit 2000 die Software Navip@ss mit MP3-Technologie für audio-visuelle Führungen in verschiedenen französischen Museen, die sich u. a. an Kinder richten (Angaben Sycomore: Grand Palais, Paris; Musee d'Orsay, Paris; Château de Versailles, Versailles).

¹⁴ Eine Sammlung von Nutzerreaktion in: Tate News 20.11.2003. URL: http://www.tate.org.uk/modern/multimediatour/re_visresponse.htm [11.3.2004].

¹⁵ Vgl. Tate News 29.9.2003. URL: <http://www.tate.org.uk/modern/multimediatour/bslctours.htm> [11.3.2004].