

## Abschließender Sachbericht

# **Intuitive und personalisierte Besucherinformation im Museum mit interaktiven Displays: Kontextualisiert – Multimedial – Kollaborativ (EyeVisit)**

## Abschlussbericht zum Leibniz SAW-Projekt (Förderkennzeichen: SAW-2011-IWM-6)

**Projekttitle:** Intuitive und personalisierte Besucherinformation im Museum mit interaktiven Displays: Kontextualisiert – Multimedial – Kollaborativ (EyeVisit)

**Förderungszeitraum:** Mai 2011 bis April 2014 mit einer Verlängerung bis September 2014

**Projektpartner:** Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM), Schleichstrasse 6,  
72076 Tübingen, p.gerjets@iwm-tuebingen.de

Herzog Anton Ulrich-Museum (HAUM), Museumstr. 1,  
38100 Braunschweig, jochen.luckhardt@haum.Niedersachsen.de

Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik (WSI) der Universität Tübingen,  
Sand 13, 72076 Tübingen, Wolfgang.Rosenstiel@uni-tuebingen.de

Im Projektverbund EyeVisit wurden von 2011 bis 2014, zusammen mit zwei Kooperationspartnern, Forschungsergebnisse des Leibniz-Instituts für Wissensmedien (IWM) in die Praxis umgesetzt. Der Projektverbund wurde im Rahmen des Wettbewerbsfonds der Leibniz-Gemeinschaft (Förderlinie: Verwertung von Arbeitsergebnissen und Förderung von Ausgründungen) unterstützt.

IWM-Forschung zu Themen wie Hypermedia, Human-Computer-Interaction, Besucherforschung und kollaborativer Interaktion wurde genutzt, um ein innovatives Besucherinformationssystem für Museen zu entwickeln. EyeVisit kombiniert interaktive Multi-Touch-Tische (MTT) mit mobilen Multimedia-Guides. Das System wurde in Kooperation mit dem Wilhelm-Schickard-Institut für Informatik der Universität Tübingen (WSI) und dem Herzog Anton Ulrich-Museum in Braunschweig (HAUM) implementiert und empirisch-psychologisch für museumspädagogische Zielsetzungen optimiert. Seit August 2013 befindet sich der EyeVisit-Besucherinformationstisch im HAUM im Praxistest. Bei der Neueröffnung der Dauerausstellung im Jahr 2016 soll EyeVisit dauerhaft im Museum implementiert werden

Das Vorhaben dient damit einem problemorientierten und nachhaltigen Wissens- und Technologietransfer an der Schnittstelle zwischen innovativen Medientechnologien und wissens-, lern- und motivationspsychologischen Analysen musealer Informationsszenarien. Eine Fortführung des Kooperationsprojekts im Anschluss an den Förderzeitraum bis hin zur Anwendungsreife des EyeVisit-Systems im Museumsalltag wird in den Jahren 2015 bis 2016 durch das HAUM in Braunschweig finanziert.

### Struktur des Projektverbunds:

Zur Umsetzung der Zielsetzungen des interdisziplinären Projektverbunds wurden neun Arbeitspakete definiert (APs, je 3 Jahre, 50% TVL 13, eine Finanzierung von Personalmitteln für die APs 2, 5 und 9 wurde nicht beim Wettbewerbsfonds beantragt). Zwei psychologische APs (1 & 2) adressierten Gestaltungsmerkmale des Besucherinformationssystems, die für die Akzeptanz und praktische Einsetzbarkeit von EyeVisit zentral sind. Diese APs sollten ein intuitives Informations- und Interaktionsdesign mit klaren Affordanzen sicherstellen, um einen niederschweligen Zugang, auch für Erstbenutzer, zu ermöglichen:

- AP 1: Zielgruppen- und kontextspezifische Analyse von Informationsbedürfnissen
- AP 2: Hypermediale Aufbereitung von Informationsangeboten (keine Personalmittel)

Zwei weitere psychologische APs (3 & 4) bearbeiteten speziell die Frage, wie das EyeVisit-System die Verknüpfung von Schule und Museum mit Hilfe kollaborativer Szenarien unterstützen kann:

- AP 3: Kollaborative Elaboration multimedialer Informationsangebote
- AP 4: Verknüpfung von Schule und Museum durch kollaborative Videoproduktion

Ein museumspädagogisches AP (5) war für die besucherorientierte Aufarbeitung von Fachinhalten und für die Einbindung von EyeVisit in die Vermittlungsstrategien am HAUM verantwortlich:

- AP 5: Museumspädagogische Vermittlungsstrategien (keine Personalmittel)

Zwei Informatik-APs (6 & 7) leisteten die für die Applikationsentwicklung nötigen technologischen Optimierungsarbeiten im Bereich MTT-Systeme und mobile Multimedia-Guides.

- AP 6: Optimierung von Multi-Touch-Systemen und Applikationsentwicklung
- AP 7: Optimierung kostengünstiger Lokalisierungsdienste für mobile Endgeräte

Zwei übergreifende APs (8 & 9) dienen der Koordination und Ausgründungsvorbereitung:

- AP 8: Koordination des Antragsvorhabens
- AP 9: Marktanalyse und Ausgründungsvorbereitung (keine Personalmittel)

### Allgemeine Projektbeschreibung: Konzept des Besucherinformationssystems EyeVisit

Das Kernkonzept von EyeVisit besteht darin, multimediale Informationsangebote im Museum mit Hilfe interaktiver Oberflächen zu präsentieren, die durch direkte Manipulation bedient werden können (z. B. Multi-Touch-Tische, Smartphones oder Tablets, siehe Abbildung 1). Mehrere Nutzer können gleichzeitig auf einer Oberfläche grafische Repräsentationen analog zum Umgang mit realen Gegenständen durch intuitive Steuergesten wie Drehen, Schieben oder Skalieren manipulieren und vertiefende Informationen zu den einzelnen Objekten abrufen. Die auf verschiedenen Informationsebenen aufbereiteten Inhalte ermöglichen dem Besucher einen individuellen Zugang zum jeweiligen Kunstwerk.



Abbildung 1: Kernkonzept des Besucherinformationssystems EyeVisit

EyeVisit umfasst einerseits Informationsangebote, die von Ausstellungsbesuchern vor, während oder nach dem Ausstellungsbesuch verwendet werden können (Anwendung ARTcard, siehe AP 2). Andererseits wurden Angebote für die Verknüpfung von Schule und Museum entwickelt, die es Schülern ermöglichen, Exponate am Multi-Touch-Tisch kollaborativ weiter zu verarbeiten (siehe AP 3 und 4).

Eine Besonderheit des EyeVisit-Projekts besteht darin, dass das Besucherinformationssystem basierend auf Ergebnissen der empirischen Besucherforschung entwickelt wurde. Dafür wurden Feldstudien unter realistischen Bedingungen in der Ausstellung *Epochal* des HAUM in Braunschweig sowie in einer eigens für Laborstudien eingerichteten *Experimental-Ausstellung* am IWM durchgeführt. Die in den Studien gewonnenen Erkenntnisse flossen alle in die Entwicklung des Besucherinformationssystems mit ein und ergänzten die Expertisen in den Bereichen (1) Softwareentwicklung, (2) Informationsdesign / Interaktionsdesign für Hypermedien sowie (3) Kunstgeschichte / Museumspädagogik. Insbesondere führten Ergebnisse der empirischen Besucherforschung auch zu begründeten Weiterentwicklungen des ursprünglich beantragten Kernkonzepts von EyeVisit (siehe AP 2, 6 und 7).

#### AP 1: Zielgruppen- und kontextspezifische Analyse von Informationsbedürfnissen

Projektverantwortlich: Prof. Dr. S. Schwan (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: S. Dutz, M.A. (IWM), Dr. M. Tibus (IWM)

Das Arbeitspaket konzentrierte sich auf die Erhebung und Analyse des Informationsbedarfs unterschiedlicher Ausstellungsbesucher im Kooperationsmuseum. Die Analysen von Zielgruppen und Kon-

texten bildeten die Grundlage für die Entwicklung des Besucherinformationssystems und für die Festlegung der Inhalte auf dem MTT-System und dem mobilen Multimedia-Guide.

Im Jahr 2011 wurde eine erste Besucherbefragung im HAUM durchgeführt. In einer Fragebogenstudie, an der 300 Besucher teilnahmen, wurden die spezifischen Informationsbedürfnisse der Besucher erhoben, z. B. in Bezug auf Art, Zeitpunkt und Umfang von gewünschten Zusatzinformationen zu bestimmten Exponaten. Die Ergebnisse wurden projektintern auf Workshops im Juli und November 2011 unter Berücksichtigung verschiedener Fragestellungen (z. B. Welche Zusatzinformationen wünschen verschiedene Besucher? Wie und in welchem Umfang soll diese präsentiert werden? Unterscheiden sich Experten und Laien in ihren Urteilen?) vorgestellt. Projektextern wurden die Ergebnisse im September 2011 auf der 76. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Klagenfurt und bei einem eingeladenen Vortrag auf der Tagung *Analog / Digital. Zum sinnvollen Umgang mit Dingen im multimedialen Umraum* der Museumsakademie Bregenz vorgestellt und diskutiert. Die Besucherbefragung zeigte, dass die Mehrzahl der Besucher über ein starkes Kunstinteresse verfügt, das eigene Kunstvorwissen aber nur als mittelmäßig einschätzt. Experten äußerten dabei einen höheren Informationsbedarf als Laien. Zudem zeigten sich die Besucher sehr heterogen in ihren Interessen – sie bevorzugten unterschiedliche Informationen zu unterschiedlichen Exponaten; dabei wünschte die Mehrzahl die Informationsdarbietung direkt am Kunstwerk. Somit schienen intuitiv bedienbare mobile Ausstellungsführer mit reichhaltigem Informationsangebot ideal, die – je nach Besucherinteresse und Kunstexpertise – verschiedene Informationen anbieten und mit in die Ausstellung genommen werden können. Auf Basis dieser Befunde wurde das ursprüngliche Kernkonzept von EyeVisit weiterentwickelt: Dieses sah nämlich vor, auf den Multimedia-Guides für den Ausstellungsbesuch nur minimale Information zu Exponaten anzubieten, um die Mediennutzung im Museum selber gering zu halten. Es war aber geplant, dass Objekte während des Ausstellungsbesuchs als *Fundstücke* mit dem Multimedia-Guide „eingesammelt“ und dann im Anschluss an die Ausstellung auf dem Tisch vertieft exploriert werden können. Basierend auf den Ergebnissen der Besucherforschung haben wir uns im Projektverlauf entschlossen, dieses Konzept aufzugeben zugunsten eines reichhaltigeren Multimedia-Guides auf Tablet-Basis, der die gleiche Informationsstruktur wie die Anwendung auf dem kollaborativ nutzbaren MTT aufweist (Anwendung ARTcard, siehe AP 2).

Im Jahr 2012 wurde in Zusammenarbeit mit dem HAUM eine *Experimental-Ausstellung* am IWM geplant und umgesetzt. Hochwertige Reproduktionen von fast 50 Gemälden und Objekten aus dem HAUM wurden im Foyer des IWM mit Hilfe der Expertise von Kunsthistorikern fachlich und ästhetisch adäquat aufgehängt. Ziel dieses Untersuchungsszenarios war es, den Einfluss unterschiedlicher Informationsformate wie Texttafel, Audio-Guide oder digitaler Ausstellungsführer auf das Verhalten in der Ausstellung, auf kognitive Aspekte (Gedächtnisleistung, Wissenserwerb) sowie auf ästhetisches Urteil und Wertschätzung zu untersuchen. Die geplanten Studien wurden projektintern auf einem Workshop im Mai 2012 vorgestellt. Zudem wurde 2012 eine Vorstudie durchgeführt und ausgewertet mit dem Ziel, einen Wissenstest zur Messung von Gedächtnisleistungen für Exponate zu entwickeln. Dieser Wissenstest wurde in mehreren Folgestudien in der *Experimental-Ausstellung* verwendet.

Im Jahr 2013 wurde im Januar auf einem Workshop am IWM und im April bei einem eingeladenen Vortrag auf der Arbeitstagung des Museumsverbands Baden-Württemberg e.V. der aktuelle Stand der Forschung präsentiert. Zudem wurde eine Studie mit 168 Versuchspersonen durchgeführt, in der verschiedene Medientypen (Texttafel, Audio-Guide, Tablet) hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Besucherverhalten, Gedächtnisleistung und Ästhetikurteil verglichen wurden. Die Versuchspersonen besuchten dabei zuerst mit dem ihnen zur Verfügung gestellten Medium die *Experimental-Ausstellung* und explorierten Kunstwerke. Im Anschluss erwartete sie ein umfangreicher Wissenstest am PC sowohl zu visuellen Details von Kunstwerken als auch zu Details aus dem in der Ausstellung bereit gestellten Informationstext, gefolgt von Fragen zum ästhetischen Urteil. Die Daten wurden im November 2013 bei einem eingeladenen Vortrag auf der *Exponatec* in Köln vorgestellt. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass der Audio-Guide zur längsten Verweildauer in der *Experimental-Ausstellung* führte. Zudem zeigte die Audio-Guide-Gruppe die besten Gedächtnisleistungen bezüglich visueller Details von Kunstwerken. Dies lässt sich dadurch erklären, dass der Blick bei auditiver Informationsvermittlung die ganze Zeit auf einem Kunstwerk verweilen konnte. Demgegenüber mussten Versuchspersonen der Texttafel- und Tablet-Gruppe ihre Aufmerksamkeit zwischen Exponat und Text teilen (Split-Attention-Effekt). Im Unterschied zu den visuellen Details zeigten sich bei der Erinnerung an Details aus dem Informationstext keine signifikanten Gruppenunterschiede. Die Analysen der Ästhetikurteile zeigten, dass die Wertschätzung der Bilder insgesamt höher ausfiel, wenn eine der drei Arten von Zusatzinformationen zur Verfügung stand – im Vergleich zu einer vierten Experimentalgruppe, die nur ein Label neben dem Kunstwerk vorfand. Ein für den Projektkontext wichtiges Ergebnis ist hier auch,

dass technische Geräte (Audio-Guide oder Tablet) nicht zu einer verringerten Wertschätzung der Kunstwerke führten.

Im Jahr 2014 wurden die Ergebnisse der Studie auf mehreren nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert (Februar 2014 auf der *First European Conference on Audience Research* in Berlin, Juli 2014 auf der *27th Annual Visitor Studies Association Conference – Building Capacity for Evaluation: Individuals, Institutions, and the Field* in Albuquerque, New Mexico, USA, November 2014 auf der Tagung *Sehen, Denken, Lernen in Museen – Empirische Bildungsforschung an informellen Lernorten* in München und Dezember 2014 auf dem *Ausstellungsseminar „Wohin damit? Strandgut der Wissenschaft“ des Museums der Universität Tübingen*). Die Besucherbefragung aus dem Jahr 2011 sowie die Studie in der Experimental-Ausstellung im Jahr 2013 werden derzeit für die Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften vorbereitet.

### Präsentationen

- Dutz, S. (2014, November). Mediennutzung in Kunstausstellungen – Einfluss auf Besucherverhalten, kognitive Verarbeitung und Ästhetikurteil. *Sehen, Denken, Lernen in Museen – Empirische Bildungsforschung an informellen Lernorten*. München.
- Dutz, S. (2014, Juli). New media use in art exhibitions: Enriching or annoying? *27th Annual Visitor Studies Association Conference*. Albuquerque, USA.
- Schwan, S. (2014, Februar). Different media types – similar effects? *First European Conference on Audience Research and Evaluation*. Berlin.
- Schwan, S. (2013, November). Wissenserwerb in Museen: Projekte, Methoden, Themen, Befunde. *Exponatec*. Köln.
- Schwan, S. (2013, April). Medien im Museum: Aktuelle Erkenntnisse der Besucherforschung. *Eingeladener Vortrag auf der Arbeitstagung des Museumsverbands Baden-Württemberg e.V. in Zusammenarbeit mit dem Verein für Museumspädagogik Baden-Württemberg e.V.* Sulz.
- Schwan, S. (2011, Oktober). Wissenserwerb in Ausstellungen und Museen. Analog / Digital. Zum sinnvollen Umgang mit Dingen im multimedialen Umraum. *Museumsakademie Bregenz*, Österreich.
- Schwan, S. (2011, September). Kunstmuseum als Lernort: Was wünschen die Besucher? *76. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung der DGfE*. Klagenfurt, Österreich.

### Publikationen

- Blattner, E., Dutz, S., Gerjets, P., Imhof, B. & Schwan, S. (2013): Vom Nutzen psychologischer Forschung für das Kunstmuseum: Das niederschwellige Besucherinformationssystem EyeVisit, *Museumskunde*, 78, 100-106.

### Tagungsorganisation

- Schwan, S., u.a. (2014, November). *Sehen, Denken, Lernen in Museen – Empirische Bildungsforschung an informellen Lernorten*. München.

## AP 2: Hypermediale Aufbereitung von Informationsangeboten (keine Personalmittel)

Projektverantwortlich: Prof. Dr. P. Gerjets (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dr. B. Brucker (IWM), Dr. S. Ruiz-Fernandez (IWM), O. Özbek, M.A. (IWM), L. Peiffer-Siebert, M.A. (IWM)

Das Arbeitspaket beschäftigte sich mit der Entwicklung, Umsetzung und empirischen Untersuchung eines psychologisch fundierten Konzepts für die hypermediale Informationserschließung im Kooperationsmuseum. Dabei wurden neben Bedarfsanalysen der Besucherforschung (AP1) und museumspädagogischen Vermittlungsstrategien am HAUM (AP5) vor allem auch kognitions- und motivationspsychologische Theorien und Befunde zum informellen Lernen berücksichtigt (siehe Abbildung 3). Zentrale Aufgaben des Arbeitspakets bestanden in Festlegung, Implementierung und empirischer Validierung von Informationsdesign (z. B. Struktur von Textinhalten und multimedialen Angeboten), Interaktionsdesign (z. B. intuitives Bedienkonzept) sowie ästhetischem Design (Optimierung der User Experience) der hypermedialen Nutzeroberfläche von EyeVisit.

Als wichtigstes Ergebnis des Arbeitspakets wurde in enger Kooperation mit AP5 und AP6 die Software-Anwendung *ARTcard* konzeptualisiert, gestaltet und umgesetzt. Mit ARTcard können Besucherinformationen zu einzelnen Exponaten in Form hypermedialer *Informationskarten* auf interaktiven

Oberflächen dargeboten werden. Diese Karten können von Besuchern vor, während oder nach dem Ausstellungsbesuch genutzt werden, um sich über Exponate zu informieren. Zur Nutzung der Karten vor und nach dem Ausstellungsbesuch dient ein Multi-Touch-Tisch im Museum. Zusätzlich dient eine App für Tablets und/oder Smartphones dazu, die Informationskarten mit in die Ausstellung zu nehmen. Die Informationskarten in ARTcard bestehen auf ihrer Vorderseite aus hochauflösenden digitalen Bildern von Exponaten, die in lockerer Anordnung auf den interaktiven Oberflächen dargeboten werden. Sie können vom Besucher betrachtet und mit Hilfe einfacher Steuergesten verschoben, gedreht und vergrößert werden, um sich Details der Exponate anzuschauen (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: ARTcard (Vorderseiten) für Multi-Touch-Tische (links) und Tablets (rechts)

Die Rückseite einer Informationskarte (Abbildung 3 rechts) kann durch ein Informationsicon auf der Vorderseite aktiviert werden (siehe „i“ in Abbildung 3 links). Die Rückseite zeigt im Kopf eine kleine Abbildung des Exponats mit kurzem Einführungstext sowie Angaben zu Titel, Künstler und Entstehungszeit. Darunter befinden sich vier bis sechs Themenkarten, über die sich Inhalte zu verschiedenen Informationskategorien abrufen lassen. Die Informationskategorien wurden dabei aus den Ergebnissen der Besucher- und Kuratorenbefragungen abgeleitet (Künstlerbiographie, Thema des Kunstwerks, Geschichte des Kunstwerks, Kunstwerk im Vergleich, Licht & Farbe, Details & Symbolik, Raum & Komposition, Technik). Die Themenkarten zeigen auf ihrer Vorderseite als „Teaser“ einen Kurztitel mit dem beim Besucher Neugierde sowie passende Erwartungen zum Informationsangebot der Themenkarte geweckt werden sollen (siehe Abbildung 3 rechts). Durch Berührung eines Informationsicons können auch Themenkarten umgedreht werden, um multimediale Zusatzinformationen abzurufen (siehe Abbildung 4). Diese Zusatzinformationen bestehen üblicherweise aus kurzen, bebilderten Texten, die mit Hyperlinks angereichert sind. Über diese Hyperlinks können im Text Pop-ups mit vertiefenden oder erläuternden Texten bzw. Bildern abgerufen werden. Daneben finden sich als Zusatzinformationen auf den Rückseiten von Themenkarten häufig Abbildungen mit interaktiven Zonen („Bild-Hyperlinks“, so z. B. der weiße Kreis auf der Schulter von Giorgione in Abb. 4) sowie grafische Einzeichnungen („Overlays“), die dazu dienen, visuelle Details und Strukturen von Exponaten hervorzuheben oder zu erläutern.

Im Projektverlauf wurden Informations- und Themenkarten für ca. 40 Exponate der aktuellen Interims-Ausstellung des Kooperationsmuseum (*Epochal: Meisterwerke des Herzog Anton Ulrich-Museums von der Antike bis zur Gegenwart*) in diesem hypermedialen Format aufbereitet, wobei die Aufbereitung theoriebasiert erfolgte und empirisch validiert wurde. Das „Rohmaterial“ für die Aufbereitung in Form von Texten und Bildern für die Informationskarten wurde vom HAUM zugeliefert (AP5). Durch Übertragung in ein XML-Format wurde dieses Rohmaterial in ein Kartenformat umgesetzt. Im Laufe des Projekts wurden Richtlinien für eine psychologisch fundierte Gestaltung der Informationskarten erarbeitet und kodifiziert, die dem mehrstufigen Überarbeitungsprozess des Rohmaterials durch AP2 und AP5 zu Grunde gelegt wurden. Im Vordergrund stand dabei das Ziel, sowohl eine hohe Motivation der Museumsbesucher zur Auseinandersetzung mit Exponatinformationen zu erzeugen, als auch ein optimales Verständnis dieser Informationen zu ermöglichen. Ein Besucher, der durch das Umdrehen einer Informationskarte Interesse an einem Exponat gezeigt hat, sollte also mit dem Angebot auf der

Rückseite der Informationskarte gezielt und schnell auf Informationen zugreifen können, die seine Interessen aufgreifen und vertiefen (motivationaler Prozess) und die auf der Basis seines Vorwissens gut verständlich sind (kognitiver Prozess). Diese Idee einer simultanen Unterstützung motivationaler (vgl. ARCS-Modell, Keller & Kopp, 1987) und kognitiver Prozessketten (vgl. Cognitive Theory of Multimedia Learning, Mayer, 2005; Construction-Integration-Model, Kintsch, 1998) lag dabei dem gesamten Überarbeitungsprozess zu Grunde (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 3: Informations- und Themenkarten zu Exponaten (ARTcard, Vorder- und Rückseite)

**Motivationale Prozesskette:** Die Teaser der Themenkarten sind kurz gehalten und so formuliert, dass sie *Aufmerksamkeit*, Neugierde und Interesse wecken. Jede Themenkarte ist darauf angelegt, dass sie der Vermittlung einer im Teaser klar benannten Einsicht oder Geschichte dient. Auf diese Weise wird versucht, Lesern, die den Teaser interessant finden und umdrehen, eine über ihre anfängliche Neugier hinausgehende *Relevanz* des Informationsangebots zu vermitteln. Besonders viele Maßnahmen wurden ergriffen, um die *Zuversicht* von Lesern zu erhöhen, die dargebotenen Informationen verstehen zu können. Hier sind unter anderem auch alle unten genannten Schritte der kognitiven Prozesskette einschlägig: Z. B. ist eine Anpassung des Informationsangebots an das Vorwissen eines Lesers nicht nur kognitiv, sondern auch motivational bedeutsam: Eine hohe Zuversicht, Inhalte verstehen zu können, und eine hohe Einschätzung der Relevanz von Inhalten entstehen nämlich nur dann, wenn die dargebotenen Informationen nicht zu weit vom eigenen Vorwissen entfernt sind. Im letzten Schritt der motivationalen Prozesskette wurde schließlich darauf geachtet, dass jede Themenkarte die in ihr beschriebene Einsicht oder Geschichte „auf einen abschließenden Punkt“ bringt, damit für den Leser am Ende der Rezeption ein Gefühl der *Zufriedenheit* mit dem Informationsangebot zurückbleibt.

**Kognitive Prozesskette:** Das *Vorwissen von Lesern* ist der zentrale Ausgangspunkt von Verstehensprozessen. Bezüglich des kunstspezifischen Vorwissens ergab sich dabei für die Zielgruppe von Eye-Visit (Besucher des HAUM) in Voruntersuchungen von TP2 und TP1 eine große Heterogenität, die durch das Informationsangebot möglichst kompensiert werden sollte. Daher wurden Fachbegriffe und Fremdwörter im Informationsangebot entweder vermieden oder über Hyperlinks (verbal bzw. bildlich) erläutert. Genauso wurden auch die Biographien aller genannten Personen über Hyperlinks erläutert. Zum Verständnis einer Themenkarte wurde die Kenntnis anderer Themenkarten nicht vorausgesetzt, da die Reihenfolge der Auswahl von Themenkarten nicht vorgegeben ist. Ergänzend zu dieser Anpassung des Informationsangebots an das Besuchervorwissen bestand ein zweiter Ansatz zur Unterstützung von Verstehensprozessen darin, eine möglichst *hohe Kohärenz des Informationsangebots* sicherzustellen. Z. B. wurde darauf geachtet, ob aufeinanderfolgende Sätze auch für Leser mit geringem Vorwissen gut aufeinander aufbauen (lokale Kohärenz) und ob auch für diese Leser einzelne Textabschnitte ein klar erkennbares Thema besitzen (globale Kohärenz). Um diese beiden Kohärenzaspekte zu optimieren, wurden Sachverhalte in ARTcard mit Hilfe einfacher Satzstrukturen konkret und anschaulich beschrieben, wobei auf Überlappungen zwischen Sätzen und auf logische Schlüssigkeit geachtet wurde. Längere Informationstexte wurden in kurze und thematisch zusammenhängende Abschnitte aufgeteilt, die jeweils mit zusammenfassenden Überschriften versehen wurden. Neben den textlichen Möglichkeiten der Unterstützung von Verstehensprozessen wurde umfassend auch von Ansätzen Gebrauch gemacht, das *Verständnis multimedial zu unterstützen*. Dies ist angesichts der

Tatsache, dass viele Zusatzinformationen zu kunsthistorischen Exponaten im Kern Aspekte von „Sehen lernen“ vermitteln wollen, nicht nur instruktional sondern auch inhaltlich gut begründbar. So sind neben einer Vielzahl von präsentierenden und organisierenden Bildern (zum Teil mit grafischen Zeichnungen wie z. B. Pfeilen) auch Videos, Animationen oder 3D-Ansichten in das Informationsangebot eingebunden. Wichtig für die Verständnisunterstützung ist dabei die Passung, räumliche Nähe und sinnvolle Integration von Informationen aus Text und Bild (Text-Bild-Kohärenz). Eine besonders hohe Text-Bild-Kohärenz wurde dabei durch den vielfältigen Einsatz von Abbildungen mit interaktiven Zonen erreicht („Bild-Hyperlinks“). Durch Berühren dieser Zonen (dargestellt als weiße Kreise auf Bildelementen) können Pop-ups mit vertiefenden oder erläuternden Texten und Bildern abgerufen werden. So können vom Bild ausgehend passende textliche Informationen erschlossen werden. Die gleichen Informationen können aber über Hyperlinks häufig auch vom Text aus erschlossen werden, wobei dann die Referenzstelle im Bild durch Vergrößerung des weißen Kreises über den interaktiven Zonen kenntlich gemacht wurde. Auf diese Weise konnte eine eng verzahnte Verarbeitung von Text- und Bildinformationen ermöglicht werden. Dies diente vor allem dem letzten Schritt der kognitiven Prozesskette, nämlich der *Bildung eines umfassenden mentalen Modells* eines Sachverhalts auf Basis der Integration von Text- und Bildinformation mit dem eigenen Vorwissen.

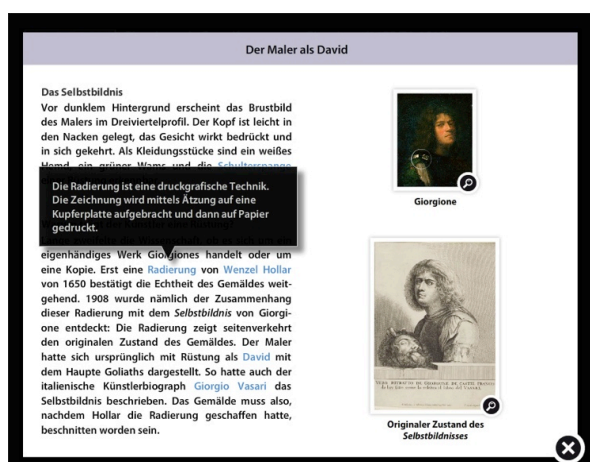


Abbildung 4: Rückseite einer Themenkarte aus Abb. 3 mit multimedialer Zusatzinformation

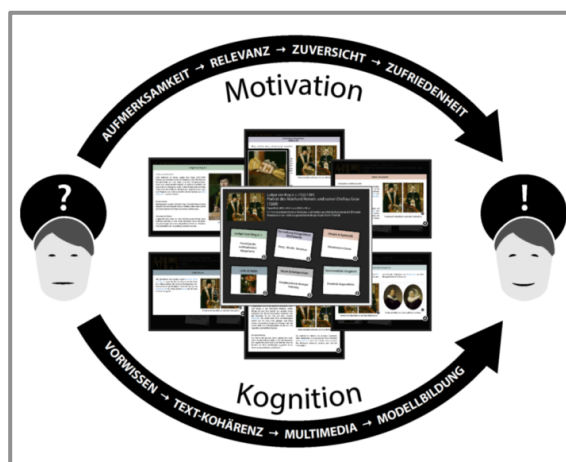


Abbildung 5: Simultane Unterstützung motivationaler und kognitiver Prozessketten

**Empirische Studien:** Die mit ARTcard realisierte Umsetzung eines psychologisch fundierten Konzepts für die hypermediale Informationserschließung im Kunstmuseum wurde in mehreren empirischen Studien unterschiedlicher Granularität im Hinblick auf ihre Effektivität untersucht. Die Ergebnisse wurden sowohl auf wissenschaftlichen Fachtagungen (*Annual Conference of the Cognitive Science Society 2013*, *European Congress of Psychology 2013*, *Tagung experimentell arbeitender Psychologen 2013*) als auch in Museumskontexten vorgestellt (*Senckenberg International Convention: Exhibit Nature – Explain Science 2012*, *Tagung der Kommission Sachkulturforchung und Museum in der Deutschen Gesellschaft für Volkskunde 2012*). Im Folgenden werden diese Studien, die derzeit für die Publikation in wissenschaftlichen Fachzeitschriften vorbereitet werden, kursiv umrissen.

#### (1) Qualitative Analysen von Besucherkommentaren zu ARTcard am HAUM:

Seit August 2013 befindet sich der EyeVisit-Besucherinformationstisch mit einer Testversion von ARTcard im Kooperationsmuseum HAUM im Praxistest. Um einen qualitativen Eindruck von der Brauchbarkeit des Systems im Anwendungskontext zu erhalten, wurden von November 2013 bis Februar 2014 mit Hilfe von Besucherbüchern systematisch Kommentare von über 200 Besuchern zur Nutzung von ARTcard gesammelt, die durchwegs positiv bis euphorisch ausfallen. Gleichzeitig wurden alle am HAUM bislang erfolgten Interaktionen mit ARTcard per Logfiles und Videokamera aufgezeichnet, um genauere Analysen zu Nutzungsstrategien und -problemen durchzuführen. Die Auswertung soll nach Abschluss der Testphase im Mai 2015 erfolgen.

#### (2) Untersuchung zur User Experience der ARTcard-Anwendung:

In einer Studie zur User Experience der ARTcard-Anwendung wurden 21 Studierende im Herbst 2014 gebeten, fünf Exponate für insgesamt 30 Minuten frei in ARTcard zu explorieren. Danach sollten sie die Anwendung anhand verschiedener Fragebogen-Inventare beurteilen. ARTcard erhielt auf allen Skalen des „Visual Aesthetics of Website Inventory“ und des „Software Usability Measurement Inven-



tory“ jeweils über 4 von 5 möglichen Punkten. Auf der „System Usability Scale“ erhielt sie 87 von 100 möglichen Punkten. Die ARTcard-Anwendung wurde damit insgesamt sehr positiv bewertet.

### *(3) Besucherstudie am HAUM zur Nutzung von Multimedia-Guides:*

Besucherbefragungen aus AP1 hatten ergeben, dass die Mehrzahl der Besucher eine reichhaltige Informationsdarbietung direkt am Exponat bevorzugt. Auf dieser Basis wurde das ursprüngliche Eye-Visit-Konzept zugunsten eines reichhaltigen Multimedia-Guides auf Tablet-Basis weiterentwickelt, der die ARTcard Informationsstruktur aufweisen sollte. Um sicherzugehen, dass Besucher in einer konkreten Situation tatsächlich Tablets mit reichhaltigerer Information gegenüber handlicheren Multimedia-Guides vorziehen würden, wurde im Winter 2013 eine Untersuchung mit 82 Besuchern der Epochal-Ausstellung am HAUM durchgeführt. Die Studienteilnehmer konnten für Ihren Ausstellungsbesuch zwischen drei Informationsangeboten wählen: Dem üblichen Ausstellungsführer (Begleitheft mit knapper Information), einem handlichen Multimedia-Guide mit knapper Information (iPod) oder einem Multimedia-Guide auf Tablet-Basis mit reichhaltiger Information (iPad). Das technische Informationsangebot wurde dabei klar bevorzugt (ca. 90% der Besucher), wobei die Präferenz eindeutig beim iPad lag (ca. 60% der Besucher, unabhängig von Geschlecht, Alter oder Begleitpersonen). Der iPod wurde nur von ca. 30% der Besucher gewählt. Eine Befragung im Anschluss an die Nutzung ergab dazu ebenso gute Bewertungen für das iPad wie für die beiden anderen Informationsangebote. Damit stützte die Studie aus unserer Sicht die Entscheidung zugunsten von Multimedia-Guides auf Tablet-Basis.

### *(4) Vergleichsstudie zum Lernen mit hypermedialer (ARTcard) versus linearer Information (PDF):*

Eine wichtige Frage zur Bewertung des EyeVisit-Ansatzes besteht darin, ob die gewählte hypermediale Informationsstruktur von ARTcard tatsächlich die Aneignung verfügbarer Informationen besser unterstützt als eine herkömmliche Darbietung, wie sie etwa in einem linearen Dokument zu finden ist. Um dies zu überprüfen, wurden 40 Studierende in einer Studie mit Tablets gebeten, sich jeweils fünf Themenkarten für vier Exponate anzusehen und einzuprägen, wobei die Dauer der Beschäftigung mit dem Informationsangebot freigestellt wurde. Die Hälfte der Studienteilnehmer konnte dabei die hypermediale Informationsstruktur von ARTcard nutzen, die andere Hälfte hatte ein informationsäquivalentes (aber lineares) PDF-Dokument auf dem Tablet zur Verfügung. Die Ergebnisse zeigten deutlich, dass die ARTcard-Version effizienter zur Informationsaneignung genutzt werden konnte als eine vergleichbare lineare PDF-Bedingung, da mit ARTcard deutlich kürzere Lernzeiten benötigt wurden, um vergleichbare Lernergebnisse wie in der linearen Bedingung zu erzielen.

### *(5) Vergleichsstudie zu digitalen versus analogen ARTcard-Informationskarten:*

Ein zentraler Aspekt für die Bewertung des EyeVisit-Ansatzes bestand in der Frage, welcher kognitive und motivationale Mehrwert mit der Informationspräsentation auf interaktiven Touch-Oberflächen (Tischen oder Tablets) einhergeht. Dieser Frage sind wir in einer Reihe von Studien nachgegangen. In einer ersten Untersuchung wurden dazu zwei Experimentalbedingungen im Hinblick auf die Aneignung von Informationen über vier Exponate (mit jeweils fünf Themenkarten) verglichen (gleiche Inhalte wie in der vorangegangenen Studie). In einer Experimentalbedingung konnten sich 19 Studienteilnehmer die Informationen mit der Anwendung ARTcard am Multi-Touch-Tisch ansehen. Die Vergleichsgruppe umfasste ebenfalls 19 Personen und erhielt die gleichen Informationen in einer Papierversion auf einem Holztisch dargeboten. Die Papierversion war dabei nicht nur informationsäquivalent, sondern weitestgehend auch interaktionsäquivalent. Z. B. wurde die hypermediale Informationsstruktur von ARTcard erhalten und mit Hilfe papierbasierter Pop-ups nachgestellt. Die Ergebnisse zeigten eindeutig, dass die digitale Version am MTT zu besseren Lernleistungen führte als die Papierversion.

### *(6) Grundlagenuntersuchungen zu Effekten der Handnähe auf die Informationsaneignung:*

Eine Grundlage verbesserter Lernleistungen auf interaktiven Touch-Oberflächen könnte darin bestehen, dass insbesondere visuell-räumliche Informationen bei Präsentation in Handnähe kognitiv besser verarbeitet werden. Dieser Annahme sind wir in einem Experiment mit 65 Teilnehmern nachgegangen. Es sollte gelernt werden, Gemälde aus der Renaissance und aus dem Barock anhand visuell-räumlicher Merkmale zu klassifizieren. Die Hälfte der Teilnehmer musste dabei in der Lernphase Abbildungen von 28 Kunstwerken auf dem Multi-Touch-Tisch berühren, um sie einer der beiden Kunstepochen zuzuordnen (handnahe Bedingung). Die andere Hälfte der Teilnehmer führte in der Lernphase eine Interaktionsgeste aus, bei der nicht die Kunstwerke, sondern die Namen der entsprechenden Kunstepochen berührt werden mussten (handferne Bedingung). Die Ergebnisse zeigten, dass in der handnahen Bedingung sowohl die Epochenzugehörigkeit der Kunstwerke aus der Lernphase besser erinnert werden konnte, als auch bislang unbekannte Gemälde besser in die Kategorien Renaissance und Barock eingeordnet werden können. In zwei Folgeexperimenten sollten Studienteilnehmer sowohl vorgegebene als auch selbst entworfene Anordnungen von Kunstwerken und Texttafeln am Multi-Touch-Tisch herstellen und zwar entweder durch direktes Berühren der Kunstwerke (handnahe Be-

dingung) oder durch Berühren eines entfernten Platzhalters (handferne Bedingung). Im ersten Experiment befanden sich die Platzhalter räumlich vor den Kunstwerken (85 Studienteilnehmer), im zweiten Experiment befanden sie sich neben den Kunstwerken (78 Studienteilnehmer). In beiden Studien konnte übereinstimmend belegt werden, dass spezifisch die visuell-räumliche Information (nicht aber Textinformation) besser erinnert wird, wenn diese Information beim Erwerb direkt mit der Hand berührt bzw. manipuliert wird. In einem weiteren Experiment zu Effekten der Handnähe (61 Studienteilnehmer) wurde dieser Effekt direkt auf das Design von Pop-ups in ARTcard bezogen. Dabei wurden diese entweder so gestaltet, dass sich die Pop-ups in Handnähe öffnen (mit dem Nachteil der Überdeckung darunterliegender Informationen), oder aber so, dass sich die Pop-ups in einiger Entfernung von der Hand öffnen (ohne Überdeckungen). Die Ergebnisse zeigten erwartungsgemäß, dass visuell-räumliche Inhalte (nicht aber Textinformationen) in Pop-ups besser in Handnähe verarbeitet werden.

*(7) Grundlagenuntersuchungen zu Multi-Touch-Gesten und Bewertungsprozessen:*

Multimediale Informationsangebote im Museum mit Hilfe interaktiver Oberflächen sollten nicht nur die kognitive Aneignung von Informationen zu Exponaten unterstützen, sondern möglichst auch einer bewertenden Auseinandersetzung mit Exponaten dienlich sein. Wir sind daher in einer Reihe von Studien der Frage nachgegangen, welche Zusammenhänge zwischen der Berührung und Bewegung von Kunstwerken auf dem Multi-Touch-Tisch und der motivationalen Bewertung von Exponaten bestehen könnten. In einer (inzwischen mehrfach replizierten) Studie mit 61 Teilnehmern konnte z. B. ein Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit von Schiebegesten auf dem Multi-Touch-Tisch und dem Ausmaß der positiven Bewertung von Exponaten gezeigt werden. In einer weiteren Studie mit 59 Studienteilnehmern wurde ein Zusammenhang zwischen Multi-Touch-Gesten und moralischen Bewertungen demonstriert: In der Studie sollte sich die Experimentalgruppe vor der Interaktion mit Aktdarstellungen auf dem Multi-Touch-Tisch (unter einem Vorwand) die Hände reinigen. Diese Manipulation diente der Aktivierung moralischer Bewertungsstandards. Die Kontrollgruppe erhielt keine Reinigungsanweisung. Die Ergebnisse zeigten deutliche Zusammenhänge zwischen den aktivierten moralischen Standards und dem konkreten Interaktionsverhalten am Multi-Touch-Tisch (z. B. dem Anschauen, Berühren oder Verschieben moralisch fragwürdigen Materials). Beispielsweise wurden die dargestellten nackten Körper in der Gruppe mit Reinigungsanweisung wesentlich seltener direkt berührt als in der Kontrollgruppe. Wir sehen darin einen Hinweis, dass der direkte körperliche Umgang mit Informationen auf interaktiven Oberflächen neben kognitiven Effekten (wie z. B. besserem Lernen) auch starke motivationale Effekte hat, die sich auf die bewertende Auseinandersetzung mit Exponaten beziehen.

**Präsentationen**

- Gerjets, P. (2011, November). Präsentation des Konzeptentwurfs für ARTcard auf dem *Kooperationsworkshop EyeVisit*. Herzog Anton Ulrich-Museum, Braunschweig.
- Gerjets, P. (2012, Juni). (Multi-)Touch Nature: Biodiversität dynamisch entdecken. *Senckenberg International Convention: Exhibit Nature – Explain Science*. Frankfurt am Main. [Vortrag]
- Kranz, J., Imhof, B., Schwan, S., Kaup, B., & Gerjets, P. (2012, August). Learning art history on multi-touch-tables: Metaphorical meaning of interaction gestures matters. *Meeting of the EARLI SIG 2 Comprehension of Text and Graphics*. Grenoble, France. [Poster]
- Gerjets, P. (2012, November). Das Multi-Touch System EyeVisit: Intuitive und personalisierte Kontextualisierung von Besucherinformation im Museum. *Tagung 2012 der Kommission Sachkulturfor- schung und Museum in der Deutschen Gesellschaft für Volkskunde*. Waldenbuch. [Vortrag]
- Imhof, B. (2013, Juni). Projekt EyeVisit: Besucherinformation im Museum mit interaktiven Displays. Universität Tübingen. [Vortrag]
- Ruiz Fernández, S., Kranz, J., Imhof, B., Schwan, S., Kaup, B., & Gerjets, P. (2013, March). Interaction gestures influence category learning on multi-touch-tables. *55. Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP)*. Wien, Austria. [Poster]
- Ruiz Fernández, S., Imhof, B., Kranz, J., Schwan, S., Kaup, B., & Gerjets, P. (2013, July). Learning with multi-touch-tables: Gestures matter. *The 13th European Congress of Psychology (ECP)*. Stockholm, Sweden. [Poster]
- Ruiz Fernández, S., Imhof, B., Kranz, J., Schwan, S., Kaup, B., & Gerjets, P. (2013, August). Learning in a different way: Interaction gestures influence category learning on multi-touch-tables. *35th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Berlin. [Poster]
- Gerjets, P. (2014, May). Innovative technology at KMRC. *International Workshop on Mass Collaboration and Education*. Tübingen. [Vortrag]
- Brucker, B., Edelmann, J., Brömme, R., & Gerjets, P. (2014, August). The proximity of the hands to the objects influences learning on multi-touch devices: Touch pictures, but don't touch words! *Meeting of the EARLI SIG6 Instructional Design & SIG7 Learning and Instruction with Computers*. Rotterdam, The Netherlands. [Poster]

## Publikationen

- Kranz, J., Imhof, B., Schwan, S., Kaup, B., & Gerjets, P. (2012). Learning art history on multi-touch-tablets: Metaphorical meaning of interaction gestures matters. In E. de Vries & K. Scheiter (Eds.), *Proceedings EARLI Special Interest Group Text and Graphics: Staging knowledge and experience: How to take advantage of representational technologies in education and training?* (pp. 109-111). Grenoble, France: Université Pierre-Mendès-France.
- Blattner, E., Dutz, S., Gerjets, P., Imhof, B. & Schwan, S. (2013): Vom Nutzen psychologischer Forschung für das Kunstmuseum: Das niederschwellige Besucherinformationssystem EyeVisit, *Museumskunde*, 78, 100-106.
- Gerjets, P. (2014). Vom Nutzen psychologischer Forschung für das Kunstmuseum: Das multimediale Besucherinformationssystem EyeVisit. In L. von Stieglitz & T. Brune (Eds.), *Hin und Her – Dialoge in Museen zur Alltagskultur* (pp. 113-124). Bielefeld: Transcript Verlag.

## Software-Entwicklung

- Gerjets, P., Özbek, O., Blattner, E., Brucker, B., Peiffer-Siebert, L., & Edelmann, J. (2013). ARTcard - Hypermediale Aufbereitung von Besucherinformationen im Kunstmuseum. Tübingen: IWM.

## Qualifikationsarbeiten

- Knauss, D. (2013). Der Einfluss von Gesten auf die Valenzbeurteilung von Kunstwerken, die auf interaktiven Displays dargeboten werden. (Diplomarbeit)
- Müller, J. (2014). Saubere Hände und schmutzige Bilder – wie der Macbeth-Effekt die Multi-Touch-Interaktion beeinflusst. (Diplomarbeit)
- Scatturini, L. (2014). Position von Pop-ups beim Lernen semantischer und visuell-räumlicher Inhalte am Multi-Touch-Tisch. (Bachelor-Thesis)
- Sehne, N. (2014). Lernen mit Tablets: Welchen Einfluss haben die Lernerkontrolle des Nutzers und die Linearität der dargebotenen Information? (Bachelor-Thesis)
- Ehrmann, A. (2015). Der Near-Hand-Effekt bei der Exploration von Kunstwerken am Multi-Touch-Tisch. (Diplomarbeit)

## AP 3: Kollaborative Elaboration multimedialer Informationsangebote

Projektverantwortlich: Prof. Dr. K. Scheiter (IWM), Prof. Dr. D. Bodemer (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: L. Philippon, M.A. (IWM), K. Schleinschok, B. Sc. (IWM)

Kunstmuseen werden weniger von Einzelbesuchern als vielmehr von Familien, Paaren, Schulklassen oder anderen Gruppen besucht. Entsprechend sieht das Kernkonzept des Besucherinformationssystems EyeVisit neben persönlichen Nutzerbereichen auch einen Bereich vor, der eine gemeinsame Nutzung von digitalen Exponaten ermöglicht (vgl. Abb. 1). Ziel des Arbeitspakets war es, sinnvolle Maßnahmen vor allem im Kontext Schule und Museum zu entwickeln und zu untersuchen, die z. B. Schüler-Dyaden zu einer tiefergehenden Auseinandersetzung mit Exponaten anregen könnten (kollaborative Elaboration). Diese Maßnahmen beruhen auf Forschungsbefunden, die zeigen, dass einerseits bereits die implizite Bewusstmachung kognitiver Merkmale von Gruppenmitgliedern (z. B. Interessen) Verstehensprozesse unterstützen. Andererseits können auch explizite Anregungen z. B. zum Vergleich konzeptueller Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Exponaten hilfreich sein.

Für die Entwicklung der Unterstützungsmaßnahme wurde in einem ersten Schritt eine empirische Studie durchgeführt mit dem Ziel, Informationen darüber zu erhalten, welche konzeptuellen Relationen zwischen verschiedenen Exponaten spontan (d. h. ohne weitere instruktionale Unterstützung) von Studierenden erkannt und von diesen als bedeutsam erachtet werden. Diese Studie zeigte, dass (a) Studierende sich häufig an oberflächlichen Übereinstimmungen orientieren (z. B. Gemälde mit vergleichbarem Herstellungsprozess), (b) thematische Interpretationen versucht werden, allerdings beziehen sich diese eher auf subjektive Erfahrungen und affektive Eindrücke (z. B. ähnliche Stimmungen auf den Bildern wie „düster“) und nicht auf kunsthistorische Einordnungen (z. B. Umsetzung des Themas „Religiosität“). Insgesamt variierten sowohl die Art als auch Anzahl von Merkmalen, hinsichtlich derer Exponate als ähnlich eingeschätzt wurden. Vor dem Hintergrund dieser Befunde erschien die Entwicklung einer Unterstützungsmaßnahme sinnvoll, welche die Aufmerksamkeit vor allem auf kunsthistorisch bedeutsame Merkmale lenkt. Die Kenntnis dieser Merkmale konnte, wie die Befunde zeigen, bei kunsthistorisch nicht versierten Betrachtern nicht in hinreichendem Ausmaß vorausgesetzt

werden. Deswegen wurden den Untersuchungsteilnehmern in einer zweiten Studie zunächst Hintergrundinformationen zu relevanten Merkmalen vermittelt.

Im nächsten Schritt wurde für die Exponate der *Experimental-Ausstellung* am IWM (vgl. AP1), die das Material der empirischen Studien bilden, eine Datenmatrix erstellt, in der instruktional und kunsthistorisch sinnvolle Vergleiche zwischen verschiedenen Kunstobjekten abgebildet wurden. Die Datenmatrix bildete die Grundlage für die Auswahl und Hervorhebung von Exponaten, deren Elaboration unterstützt werden sollte: Beispielsweise sollten Personen dazu angeregt werden, thematische Übereinstimmungen zwischen Exponaten unterschiedlicher Epochen oder Macharten (z. B. wie die Umsetzung eines christlichen Themas in Gemälden vs. Plastiken) zu identifizieren. Nach dieser Festlegung wurde ein Interface für den MTT entwickelt und implementiert, welches zum Vergleich (ausgewählter) Exponate hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede anregen sollte. Dabei wurde folgendes Museums-Szenario zugrunde gelegt: Die Museumsbesucher erhielten zunächst die Gelegenheit, die Ausstellung zu besichtigen und während des Ausstellungsbesuchs eine begrenzte Anzahl von Favoriten mit der Anwendung *Fundstücke* auf dem Multimedia-Guide „einzusammeln“ (vgl. AP1). Nach der Besichtigung der Ausstellung wechselten die Besucher an den MTT. Ein Auflegen des Multimedia-Guides auf den MTT bewirkte, dass die ausgewählten Fundstücke auf dem MTT angezeigt wurden und zur weiteren Exploration zur Verfügung standen. Da ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung der Unterstützungsmaßnahme darin bestand, die gemeinsame Auseinandersetzung mit den Kunstwerken anzuregen, sah das Szenario Dyaden am MTT vor, die zeitgleich ihre Favoriten explorieren konnten. Dabei konnten Objekte vergrößert und verkleinert sowie verschoben werden. Die instruktionale Unterstützung bestand darin, dass Kunstwerke, deren Vergleich interessante Erkenntnisse zu liefern versprach (vgl. die zugrundeliegende Datenmatrix), visuell hervorgehoben wurden. Berührte eine Person einen ihrer Favoriten, wurde dieser mit einem farbigen Rahmen markiert. Gleichzeitig wurden interessante Vergleichsexponate in der Sammlung der zweiten Person durch einen Rahmen in identischer Farbe ebenfalls hervorgehoben. Die Besucher wurden im Vorfeld darüber informiert, dass der Vergleich dieser hervorgehobenen Exponatepaare interessante Erkenntnisse bezüglich kunsthistorisch relevanter Merkmale wie Epoche, Machart oder Thema liefern könnte.

Zur Evaluation der Unterstützungsmaßnahme wurde eine Studie mit  $N = 78$  studentischen Versuchspersonen durchgeführt, die auf zwei Untersuchungsbedingungen aufgeteilt wurde: Eine Kontrollgruppe mit 19 Dyaden sowie einer Experimentalgruppe mit 20 Dyaden. Teilnehmer beider Gruppen erhielten nach einem kurzen Vorwissenstest eine dreiseitige Einführung in für die Untersuchung wesentliche Merkmale von Kunstobjekten, besuchten dann die *Experimental-Ausstellung* am IWM, in der sie ihre Favoriten markieren konnten, und wechselten danach an den MTT. Dyaden der Kontrollgruppe explorierten dort ihre Favoriten, ohne eine Aufforderung zum Vergleich der Exponate erhalten zu haben und ohne farbliche Hervorhebungen von Exponaten. Die Dyaden der Experimentalgruppe dagegen wurden entsprechend der obigen Beschreibung zum Vergleich von Exponaten im Hinblick auf deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede angeleitet. Während der Exploration wurden verbale Äußerungen der Probanden sowie ihre Interaktion mit den Exponaten aufgezeichnet. Im Anschluss absolvierten Teilnehmer beider Gruppen einen Wissenstest, in dem sie sowohl aus der Ausstellung bekannte als auch neue Kunstobjekte miteinander vergleichen und hinsichtlich kunsthistorischer Merkmale charakterisieren sollten.

Anders als erwartet zeigte die Studie keine Unterschiede im Wissenserwerb zwischen den beiden Gruppen. Allerdings wies eine erste Sichtung der Aufzeichnung der Interaktionsdaten auf sehr große qualitative Unterschiede im Umgang mit den Exponaten sowohl zwischen den beiden Gruppen als auch innerhalb der Experimentalgruppe hin. Diese müssen systematisch ausgewertet werden, da zu erwarten ist, dass die Art der Interaktion zwischen den Dyaden, aber auch mit den Exponaten, entscheidend für den Wissenserwerb ist. Hierzu wurde eine erste Version eines Kodierschemas entwickelt, mit dessen Hilfe die Interaktionsdaten nach Ablauf der Projektförderung charakterisiert werden sollen. Ziel ist es, Randbedingungen für die Effektivität der kollaborativen Elaboration von Kunstwerken zu identifizieren, die zu einer Optimierung der Unterstützungsmaßnahme, z. B. im Kontext Schule und Museum, beitragen können. Ergebnisse dieser Analysen sollen in einem mixed-method Aufsatz (Kombination aus qualitativer und quantitativer Methodik) publiziert werden.

### Präsentationen

Philippon, L. (2012, September). Konstruktion(en) von Wissen im Museum. Ein interdisziplinärer Ansatz. 2. Doktorandenforum der Sektion A. Römisch-Germanisches Zentralmuseum (RGZM) Mainz. [Vortrag]

- Philippon, L., Scheiter, K. & Bodemer, D. (2012, August). Implicit and explicit guidance for collaborative learning at the museum. *Meeting of the EARLI SIG2 Text and Graphics Comprehension*. Grenoble, Frankreich. [Poster]
- Philippon, L., Scheiter, K. & Bodemer, D. (2012, July). Implicit and explicit guidance for collaborative learning at the museum. *16th Conference of Junior Researchers of EARLI*. Regensburg.
- Scheiter, K., Schleinschok, K. & Bodemer, D. (2014, November). How to learn about art in a museum setting using multitouch technology: Providing affordances for collaboration and comparison. *22nd International Conference on Computers in Education (ICCE 2014)*. Nara, Japan. [Poster]

#### Publikationen

- Scheiter, K., Schleinschok, K. & Bodemer, D. (2014). How to learn about art in a museum setting using multitouch technology: Providing affordances for collaboration and comparison. In A. F. Mohd Ayub, T. Matsui, C.-C. Liu, H. Ogata, S. C. Kong & A. Kashihara (Eds.). *Work-In-Progress Poster - Proceedings of the 22<sup>nd</sup> International Conference on Computers in Education* (pp. 25-27). Japan: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

#### AP 4:Verknüpfung von Schule und Museum durch kollaborative Videoproduktion

Projektverantwortlich: Prof. Dr. C. Zahn (IWM), Prof. Dr. Dr. F. W. Hesse (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dipl. Psych. M. Borchers (IWM)

Ziel des Arbeitspaketes war die Entwicklung einer mediengestützten Vermittlungsstrategie zur Unterstützung von Schulklassenbesuchen im Kunstmuseum. Zu diesem Zweck wurde zunächst eine umfangreiche Bedarfsanalyse (Dokumentenanalyse, Literaturrecherche, Interviews) durchgeführt. Damit sollte ermittelt werden, welche Inhalte und Fertigkeiten Schüler im Kunstunterricht und beim Besuch eines Kunstmuseums erlernen sollen und können (Phase 1: Ermittlung der Lernziele). In diesem Zusammenhang wurden einerseits sowohl nationale und internationale curriculare Leitlinien als auch die einschlägige Forschungsliteratur ausgewertet; andererseits wurden durch intensiven Austausch mit der museumspädagogischen Abteilung des HAUM (vgl. AP5) Erfahrungen und Ziele aus der Praxis berücksichtigt.

Als eine der Kernfertigkeiten, die der Kunstunterricht vermitteln soll, wurde dabei die Analyse und Reflektion von Kunstwerken identifiziert. Im Unterschied zu dem damit verbundenen schulischen Anspruch eines „Richtig-Falsch-Lernens“ besteht das Hauptziel der museumspädagogischen Vermittlungsarbeit eher darin, Schülerinnen und Schülern im Rahmen eines Museumsbesuchs Gelegenheiten zu authentischen und ästhetischen Erfahrungen zu bieten. Während des Schulbesuches im Kunstmuseum ergibt sich somit die Herausforderung, diese durchaus unterschiedlichen Anforderungen von Schule und Museum miteinander in Einklang zu bringen. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, wurde die bereits im Geschichtsunterricht untersuchte und erprobte Lehr-Lern-Strategie des *learning through collaborative visual design* (Zahn, Pea, Hesse, & Rosen, 2010) für den Einsatz im Kunstmuseum adaptiert (Phase 2: Konzeptentwicklung) sowie ein neues theoretisches Rahmenmodell für das gemeinschaftliche Lernen im Kunstmuseum entwickelt (Borchers, Mock, Zahn, Edelmann, & Hesse, 2013). Das Rahmenmodell beschreibt das Lernen im Kunstmuseum von der individuellen bis zur Community-Ebene und spezifiziert für die jeweilige Ebene relevante Prozesse.

Innerhalb des Rahmenmodells lassen sich verschiedene kunstpädagogische Lernszenarien je nach Bedarf von Museumspädagogen und Lehrkräften frei wählen bzw. anpassen. Im Projektzusammenhang wurde exemplarisch das Lernszenario „3D-Techniken in der Kunst“ entwickelt, welches Informationen dazu vermittelt, mit welchen Techniken Künstler auf einer zweidimensionalen Fläche einen dreidimensionalen Eindruck von Raum und Körperlichkeit erzeugen. In diesem Szenario besuchen Schülerinnen und Schüler das Kunstmuseum mit einer spezifischen kunstpädagogischen Aufgabe (Techniken ausfindig zu machen, mit denen Künstler 3D-Effekte erzeugen) und sammeln mit Hilfe von Multimedia-Guides digitale Reproduktionen von Kunstwerken ein, welche zur vorgegebenen Aufgabe passen. Nach dem Einsammeln der entsprechenden Exponate übertragen die Schülerinnen und Schüler die Reproduktionen durch Auflegen direkt vom Multimedia-Guide auf den MTT. Anschließend erstellen sie aus dem eingesammelten Material einen kurzen Videoclip (Diaschau), der später im Unterricht zur Präsentation und Diskussion genutzt werden kann. Bei der Herstellung des Clips werden die Schülerinnen und Schüler durch soziokognitive Tools unterstützt. Dazu gehören etwa kollaborativ nutzbare Markierfunktionen (Bildetails durch Zoomen oder Spotlights hervorheben), Textfunktionen (Einfügen von Textbausteinen zur Beschreibung von 3D-Techniken) oder Zeichenfunktionen (Ein-

zeichnen von Kompositionspausen direkt auf den Reproduktionen). Die soziokognitiven Tools wurden in enger Kooperation mit AP6 gestaltet und umgesetzt.

Konzept und soziokognitive Tools wurden am MTT in einer kontrollierten experimentellen Studie überprüft (Phase 3: Evaluationsstudie). Dafür wurde in der *Experimental-Ausstellung* am IWM eine Testung des Konzeptes unter anwendungsnahen und gleichzeitig kontrollierten Bedingungen durchgeführt. Ziel der Untersuchung war dabei neben der Evaluation des Gesamtkonzepts die experimentelle Testung der Hypothese, dass im Rahmen der Gruppenaufgabe die soziokognitiven Tools das Verständnis der Kunstwerke erleichtern und zu einer intensiveren ästhetischen Erfahrung führen. Zu diesem Zweck wurden zwei Gruppen verglichen: Während eine Gruppe ein Tool mit vollem Umfang an soziokognitiven Funktionen (Markier-, Text- und Zeichenfunktionen) erhalten hat, wurde der anderen Gruppe dasselbe Tool mit reduziertem Funktionsumfang (nur Textfunktionen) zur Verfügung gestellt. Anschließend wurden verschiedene Testverfahren zum Verständnis von Kunstwerken einerseits und zur ästhetischen Erfahrung andererseits vorgelegt. Aufgrund der aufwendigen Vorbereitung (inklusive der Entwicklung eines Tool-Prototypen sowie Planung und Aufbau der Experimental-Ausstellung) und Durchführung der Studie mit 84 Teilnehmern, konnte die Datenerhebung erst 2014 abgeschlossen werden. Die Daten werden derzeit ausgewertet und für eine Publikation vorbereitet.

### Präsentationen

Borchers, M., Zahn, C., & Hesse, F. W. (2011, September). Zwischen Perzeption und Produktion: Untersuchungen mediengestützter Zugänge zu ästhetischer Erfahrung im Museum. 1. *Leibniz-Doktorandenforum der Sektion A. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik*. Kiel. [Poster]

### Publikationen

Borchers, M., Mock, P., Zahn, C., Edelmann, J., & Hesse, F. W. (2013). Supporting school class visits to fine arts museums in the 21st century: A CSCL approach for a multitouch table based video tool. In N. Rummel, M. Kapur, M. Nathan, & S. Puntambekar (Eds.), *To See the World and a Grain of Sand: Learning across Levels of Space, Time, and Scale: CSCL 2013 Conference Proceedings Volume 1 — Full Papers & Symposia* (pp. 57-64). Madison, Wisconsin, US: International Society of the Learning Sciences.

### AP 5: Museumspädagogische Vermittlungsstrategien (keine Personalmittel)

Projektverantwortlich: Prof. Dr. J. Luckhardt (HAUM), Dr. S. Nommensen, (HAUM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dr. R. Nahrwold (HAUM), Dr. S. Gatenbröcker (HAUM), Dr. A. Walz (HAUM)  
Prof. Dr. Thomas Döring, Dr. Regine Marth

Ziel des Arbeitspakets war es, mit Hilfe des EyeVisit-Systems innovative digitale Formen der Kunstvermittlung in die museumspädagogischen Vermittlungsstrategien des HAUM zu integrieren. Mit rund 190.000 Kunstwerken von der Antike bis zur Moderne, mithin also ca. 3000 Jahren Kunstgeschichte, zählt das HAUM zu den großen Kunstmuseen in Deutschland und gilt als das bedeutendste im Land Niedersachsen. Diesen Rang verdankt es seiner historischen Stellung und seinen qualitätvollen Beständen. Mit seinem Gründungsjahr 1754 gilt die Braunschweiger Sammlung als ältestes öffentlich zugängliches Museum Deutschlands, annähernd zeitgleich mit dem Britischen Museum in London (1753). Nach der Generalsanierung des 1887 fertig gestellten Haupthauses erwarten den Besucher mit der Neu-Eröffnung im Jahr 2016 auf ca. 3500m<sup>2</sup> über 4000 Werke aller Kunstgattungen: Gemälde, Grafiken, Skulpturen, Angewandte Kunst.

Aus Sicht der Museumspädagogik spielt neben sinnlicher Aussagekraft und ästhetischer Qualität der Exponate auch die inhaltlich-kunsthistorische Perspektive bei der Betrachtung von Kunst eine wesentliche Rolle. Während Sinnlichkeit und Ästhetik weniger der Erklärung bedürfen – beide üben unmittelbare Wirkungen auf den Besucher aus – kommt der inhaltlichen Vermittlung große Bedeutung zu. Allein die Tatsache, dass weite Sammlungsbereiche einerseits vor dem Hintergrund christlicher und antiker Mythologie entstanden sind und andererseits in biografische, (kultur)geschichtliche, soziologische oder sammlungsrelevante Zusammenhänge eingebettet sind, liefert hinreichende Gründe, der museumspädagogischen Vermittlung in dem neu eingerichteten Museum eine zentrale Bedeutung zuzuweisen. Die Entwicklungen in den letzten Jahre haben gezeigt, dass sich Museen längst nicht mehr auf die Präsentation von Objekten – seien es Kunstwerke, historische Dokumente oder Tierpräparate – beschränken können. Wenn auch die Präsentation des originalen Objektes eine *Conditio sine*

qua non darstellt, hat sich neben den drei weiteren Museumsstandards – Sammeln, Bewahren, Forschen –, auch die Vermittlung zu einer unhintergehbaren Kernaufgabe etabliert.

Die anstehende Neu-Einrichtung des HAUMs, die neue Konzeption der Präsentation von Gemälden, Skulpturen und Werken der Angewandten Kunst, d. h. eine komplette Neu-Gestaltung der Ausstellungsräume, bietet für das HAUM die einmalige Möglichkeit auch ein innovatives Konzept zur Umsetzung museumspädagogischer Vermittlungsstrategien zu entwerfen. Im neu eingerichteten Herzog Anton Ulrich-Museum wird dabei nach wie vor einer der Schwerpunkte auf der personalen Vermittlung liegen, d.h. auf Führungen und Veranstaltungen, die auf unterschiedliche Zielgruppen zugeschnitten sind. Auch verschiedene Druckerzeugnisse werden weiterhin Bestandteil der Vermittlungsstrategie sein und neben Exponat- und Wandbeschriftungen zur Information des Besuchers beitragen. Zentrale Innovationen ergeben sich aber vor allem in Bezug auf die Nutzung audiovisueller Medien.

Während Besucher bis zur Schließung des Museums im Jahr 2009 nur auf einen herkömmlichen Audio-Guide zurückgreifen konnten, mit dem sie sich über rund 130 Werke in aller Kürze informieren konnten, gewährt das in Zusammenarbeit zwischen HAUM und IWM entwickelte Besucherinformationssystem *EyeVisit* ungleich mehr Möglichkeiten. *EyeVisit* bietet mit der Kombination aus MTT und mobilem Multimedia-Guide für den Museumseinsatz mehrere Vorteile: Man kann sich vor dem Beginn des Rundganges oder auch im Anschluss an den Besuch am MTT einen Überblick über die Räume und die Sammlungen bzw. Ausstellungen verschaffen und ggfs. schon vertiefende Informationen zu interessierenden Exponaten abrufen. Mit dem mobilen Multimedia-Guide stehen die in ARTcard multiperspektivisch aufbereiteten Vertiefungsinformationen zusätzlich auch in unmittelbarer Nähe des Kunstwerkes zur Verfügung. Diese Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten sowie die vergleichsweise umfangreiche Aufarbeitung der Kunstwerke in ARTcard mit seinen rund vier bis sechs Themenkarten voll kunsthistorischer Erläuterungen und Querverweise innerhalb der Sammlungen, ermöglichen es, den unterschiedlichen Erwartungen, Vorlieben und Kenntnissen von Besuchern sowie den Anforderungen unterschiedlicher Alters- und Bildungsschichten deutlich besser als zuvor gerecht zu werden.

Entwickelt wurde das Detailkonzept dieses innovativen Bausteins der museumspädagogischen Vermittlungsstrategie am HAUM in einer Reihe von gemeinsamen Workshops. Dabei wurden von AP5 vor allem Kunst vermittelnde Strategien und kunsthistorische Kenntnisse und von AP2 vor allem wissenschaftliche Erkenntnisse zur effektiven Informationsvermittlung mit digitalen Medien eingebracht. Der konkrete Entwicklungsprozess der Themenkarten von ARTcard begann damit, dass eine für diese Aufgabe neu eingestellte Mitarbeiterin des Museums in enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Kuratoren Basistexte erstellte, die in gemeinsamen Videokonferenzen von AP2 und AP5 aus interdisziplinärer Perspektive redigiert und multimedial optimiert wurden. Zum Projektabschluss wurden im Sinne der Nachhaltigkeit Mitarbeiter des Museums im Rahmen von Workshops intensiv in das Einpflegen von Inhalten in das *EyeVisit*-System geschult. Am Prototyp des MTTs, der seit August 2013 in der Interimsausstellung des HAUM („Epochal“) aufgestellt ist, dokumentieren über 200 Besucher anhand von ausgelegten Fragebögen und Besucherbüchern Erfahrungen mit dem Medium und liefern so wertvolle Hinweise für die Weiterentwicklung des Systems und der Inhalte. Die fast ausschließlich positiven Rückmeldungen bestärken das Museum dabei in seinem Vorhaben, in Kooperation mit dem IWM diese innovative Form der Besucherinformation im neu gestalteten HAUM fortzusetzen. Insbesondere wird daher das HAUM eine zweijährige Folgefinanzierung für die weitere Umsetzung des *EyeVisit*-Systems am HAUM übernehmen. Auch die Ideen zur Nutzung des MTT im Kontext Schule und Museum (AP3 und AP4) sollen dabei weiter verfeinert und in die museumspädagogischen Vermittlungsstrategien eingepasst werden.

## **AP 6: Optimierung von Multi-Touch-Systemen und Applikationsentwicklung**

Projektverantwortlich: Prof. Dr. A. Schilling (WSI), Prof. Dr. P. Gerjets (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dr. J. Edelmann (IWM), Dipl. Inf. P. Mock (WSI), Dr. U. Oestermeier (IWM)

In vorausgehenden Projekten wurden am IWM grundlegende Hard- und Softwarekomponenten für ein leistungsfähiges MTT-System entwickelt. Dieses System wurde im Rahmen von *EyeVisit* deutlich erweitert und mit spezifischen Funktionalitäten an die konkreten Anforderungen des Museumseinsatzes angepasst. Besonderer Wert wurde z. B. auf eine intuitive Bedienbarkeit gelegt, um den speziellen Bedürfnissen und Wünschen von Museumsbesuchern (siehe AP1) gerecht zu werden. Dementsprechend wurden Arbeiten im Bereich Interaction- und Screendesign durchgeführt sowie eine Reihe von technischen Voraussetzungen geschaffen, um intuitive Interaktionsmöglichkeiten mit dem MTT zu

erweitern. Ziel des Arbeitspakets war in erster Linie, die EyeVisit-Software für den MTT so zu konzipieren und zu implementieren, dass diese Software am HAUM im Alltagseinsatz genutzt werden kann. Darüber hinaus wurden aber auch experimentelle Versionen der Software erstellt, die für die begleitenden Studien im Rahmen anderer Arbeitspakete des Projektverbunds nötig waren.

Das ursprüngliche Kernkonzept von EyeVisit sieht als wesentliche Interaktionskomponente einen intuitiven Datenaustausch zwischen einem mobilen Multimedia-Guide und dem MTT vor (z. B. um Objekte während des Ausstellungsbesuchs als *Fundstücke* mit dem Multimedia-Guide „einzusammeln“ und sie im Anschluss an die Ausstellung auf dem Tisch vertieft zu explorieren). Der mobile Multimedia-Guide soll dabei durch ein einfaches Auflegen auf den interaktiven Tisch eine Verbindung und einen Datenaustausch der Systeme ermöglichen (siehe Abbildung 6).

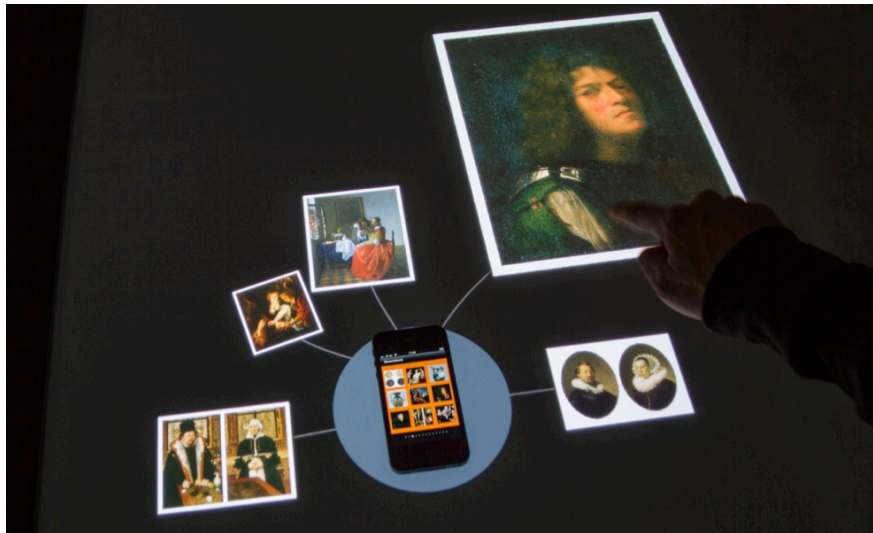


Abbildung 6: Intuitiver Datenaustausch zwischen Multimedia-Guide und Multi-Touch-Tisch

Um diese Funktion technisch umzusetzen, wurde die Software zur Fingerdetektion des MTT so erweitert, dass visuelle Muster auf der Oberfläche des interaktiven Displays zuverlässig erkannt werden. Dadurch wird die Nutzbarkeit von *Tangible-Objects* gewährleistet, durch die ganz neue intuitive Interaktionsformen mit dem System ermöglicht werden. Z. B. können individuelle Multimedia-Guides durch Anbringen entsprechender Marker beim Auflegen auf den MTT eindeutig identifiziert werden. Diese Technologie (zunächst auf optischen Touch-Systemen umgesetzt) bildete die Grundlage bei der Entwicklung von Konzepten für eine kollaborative Nutzung des MTT im Kontext Schule und Museum (AP3 und AP4). Auch die in diesen Arbeitspaketen beschriebenen empirischen Untersuchungen wurden mit Hilfe dieser Technologie durchgeführt. Anders als ursprünglich geplant wurde diese Methode des intuitiven Datenaustauschs zwischen Multimedia-Guide und Multi-Touch-Tisch für die reine Besucherinformation aber nicht verwendet, da die Ergebnisse der Besucherforschung in AP1 zeigten, dass die meisten Besucher sich einen Multimedia-Guide auf Tablet-Basis wünschen, der die gleiche reichhaltige Informationsstruktur wie die Anwendung auf dem kollaborativ nutzbaren MTT aufweist (Anwendung ARTcard, siehe AP2). Eine Aufteilung von Informationen auf Multimedia-Guide und MTT wurde damit weitgehend obsolet.

In enger Abstimmung mit AP2 wurde das Interaction- und Screendesign der Anwendung ARTcard iterativ entwickelt und verfeinert (siehe Abbildungen 3 und 4). Die besondere Herausforderung war dabei die Entwicklung eines Interaktionskonzepts, welches ohne jegliche Anleitung und bei der ersten Begegnung von (potenziell technikfernen) Museumsbesuchern verstanden und bedient werden kann. Der Fokus wurde daher auf ein sehr kohärentes und minimalistisches Design sowie auf selbsterklärende Interaktionsmetaphern gelegt. Zugunsten von Interaktionsprinzipien direkter Manipulation wurde insbesondere die Zahl der Eingabelemente wie Buttons oder Menüs drastisch reduziert. Das finale Design von ARTcard wurde schließlich in ActionScript mit dem Adobe Air-SDK implementiert. Die reichhaltigen multimedialen Möglichkeiten dieses Softwareframeworks waren hier ein wichtiger Vorteil (z. B. einfache Integration von Bildern, Vektor-Animationen und Bewegtbildsequenzen). Um die ARTcard-Anwendung auch für mobile Multimedia-Guides verwenden zu können, wurde eine Weiterentwicklung auf Basis des *Starling-Frameworks* vorgenommen. Dieses erlaubt neben höherer Anzeige-Performance auch die Nutzung der Software auf anderen Plattformen wie iOS oder Android. Damit



kann in Zukunft eine einheitliche Darstellung der Inhalte auf verschiedenen Geräten auch über den MTT hinaus erreicht werden.

Seit August 2013 befindet sich der EyeVisit-Besucherinformationstisch mit einer Testversion von ARTcard im Kooperationsmuseum HAUM im Praxistest. Dort wurde es auf einem kommerziellen MTT der Firma Multitaction installiert und ist seitdem für die Museumsbesucher frei zugänglich. Mit Hilfe von Besucherbefragungen, einem Gästebuch sowie automatischen Videoaufzeichnungen konnten so parallel zur Weiterentwicklung der Software wertvolle Hinweise für Verbesserungen des Interaktionskonzepts und der Informationsaufbereitung gesammelt werden. Im Zuge dieses Testlaufs hat sich erwiesen, dass die ARTcard-Software für den MTT zum Projektende auf einem Entwicklungsstand ist, der sie für den praktischen Einsatz im Museum geeignet erscheinen lässt. Die Informationsaufbereitung sowie Design und Usability wurden auch in Untersuchungen zur User Experience der ARTcard-Anwendung sehr positiv bewertet (vgl. AP2).

Das EyeVisit-System ist von den nutzerseitigen Eingabemöglichkeiten insgesamt sehr an der intuitiven Exploration und Manipulation von Bildmaterialien orientiert. Einfache Möglichkeiten der Texteingabe (z. B. für Besucherkommentare oder Annotationen im Kontext von Schulprojekten) stellen demgegenüber bislang noch ein großes Problem für interaktive Displays dar. Dieses Problem wurde in AP6 insbesondere auch deshalb aufgegriffen, weil Texteingabe eine wichtige und grundlegende Funktion der Mensch-Computer-Interaktion ist. Eine zentrale Herausforderung ist dabei, dass Bildschirmtastaturen auf interaktiven Displays gegenüber mechanischen Tastaturen eine mangelnde Haptik aufweisen, die durch benutzeradaptive Verfahren kompensiert werden muss. Während andere Verfahren hier ausschließlich die Position von Tastendrücken auswerten, wurde in einem in AP6 neu entwickelten Verfahren zusätzlich die gesamte lokale Sensorantwort unter Verwendung von Verfahren maschinellen Lernens ausgewertet. In einer Nutzerstudie konnte dabei eine signifikante Verbesserung der Fehlerrate bei der Tastatureingabe im Vergleich zu anderen Verfahren erzielt werden. Wir erwarten daher von dem Verfahren eine drastische Vereinfachung der Texteingabe auf interaktiven Displays. Eine Patentanmeldung des Verfahrens wurde im November 2012 eingereicht.

### Publikationen

- Mock, P., Edelmann, J., Schilling, A., & Rosenstiel, W. (2014). User identification using raw sensor data from typing on interactive displays. *Proceedings of the 19th international conference on Intelligent User Interfaces (IUI '14)* (pp. 67-72). New York: ACM.
- Edelmann, J., Mock, P., Schilling, A., Gerjets, P., Rosenstiel, W., & Straßer, W. (2012). Towards the keyboard of Oz: Learning soft-keyboard models from raw optical sensor data. In O. Shaer, C. Shen, M. Horn, & M. Ringel Morris (Eds.), *Proceedings of the 2012 ACM SIGCHI Interactive Tabletops and Surfaces, ITS'12* (pp. 163-172). New York, NY: ACM Press.
- Edelmann, J., Imhof, B., Kammerer, Y., Gerjets, P., & Straßer, W. (2011). Individuelle Audioinhalte für Multi-User Tabletop Installationen. In J. Sieck (Ed.), *Kultur und Informatik: Multimediale Systeme* (pp. 213-222). Boizenburg: whs.
- Edelmann, J., Schilling, A. & Mock, P. (2012). Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung, die eine Benutzerschnittstelle mit einem Berührungssensor aufweist, sowie entsprechende Vorrichtung. DE102012219129.1 | *Patent pending*, 6, 52.

### Qualifikationsarbeiten

- Edelmann, J. (2013). Advanced direct manipulation techniques for interactive displays. (Dissertation)

### AP 7: Optimierung kostengünstiger Lokalisierungsdienste für mobile Endgeräte

Projektverantwortlich: Prof. Dr. W. Rosenstiel (WSI), Prof. Dr. P. Gerjets (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dipl. Inf. P. Mock (WSI), Dipl.-Inf. J. Sommer (WSI), Dr. U. Oestermeier (IWM)

Das Kernkonzept von EyeVisit sieht als wesentliches Element die Nutzung mobiler Multimedia-Guides vor, um den Abruf von Zusatzinformationen zu Kunstwerken während des Ausstellungsbesuchs direkt am Exponat zu ermöglichen. Über die direkte Besucherinformation hinaus sind mobile Multimedia-Guides auch zentrale Elemente im Kontext der schulnahen Arbeitspakete (AP3 und AP4). In AP7 wurden zwei Versionen eines mobilen Multimedia-Guides entwickelt, und zwar zum einen ein handlicher Multimedia-Guide mit knapper Information (iPod / iPhone, siehe Abbildung 7) und zum anderen ein Multimedia-Guide auf Tablet-Basis mit reichhaltigerer Information (iPad, siehe Abbildung 8).

Der handlichere Multimedia-Guide zeigt zunächst einen Raumplan zur Auswahl des aktuellen Raums. Berührt man einen der Räume, so werden Exponate in diesem Raum gezeigt. Berührt man ein Exponat, so erhält man knappe multimediale Zusatzinformation zu diesem Exponat (z. B. Abbildungen, gesprochene Audio-Guidetexte, kurze Überblickstexte zum Lesen). Dieser Multimedia-Guide wurde in den Studien von AP3 und AP4 eingesetzt. Er wurde weiterhin in AP2 mit einer Alternativvariante des Multimedia-Guides auf Tablet-Basis empirisch verglichen. Letzterer, der schließlich aufgrund von Bedarfsanalysen für den Praxiseinsatz im HAUM ausgewählt wurde (siehe Abbildung 8), bietet neben einer alphabetischen Übersichtsansicht und einer skalierbaren Raumplanansicht auch eine Zeitleistenansicht. Berührt man in einer dieser Ansichten ein Exponat, so erhält man ein vergrößertes Bild und kann umfangreiche Zusatzinformationen abrufen (in der derzeitigen Testversion Katalogtexte, gesprochene Audio-Guidetexte sowie ggf. Filmmaterial und 360° Rundumansichten; in der Version, die im HAUM final implementiert werden soll, wird die Anwendung ARTcard zur Informationspräsentation verwendet, vgl. AP2 und AP6). Die derzeitige Testversion des Multimedia-Guides auf Tablet-Basis steht unter dem Titel „Epochal“ im App-Store kostenlos zum Download für iPads bereit.

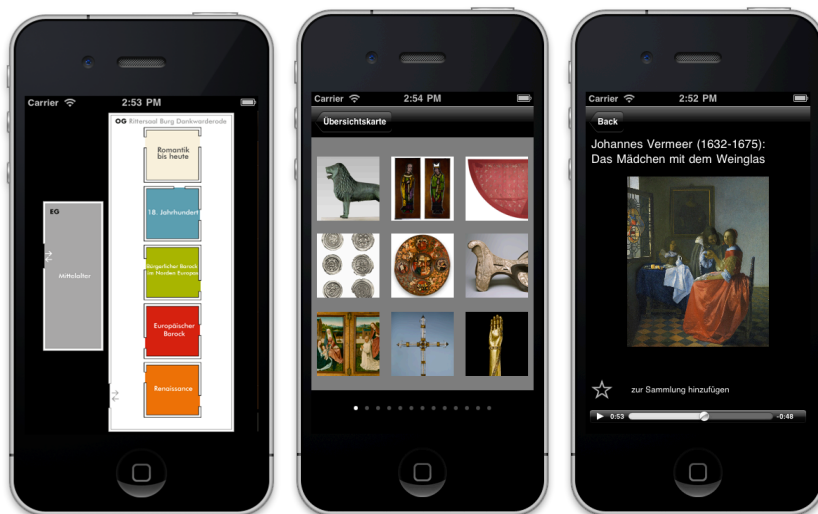


Abbildung 7: Handlicher Multimedia-Guide mit knapper Information (iPod / iPhone)



Abbildung 8: Multimedia-Guide auf Tablet-Basis mit reichhaltiger Information (iPad)

Das ursprüngliche Kernkonzept von EyeVisit enthält als zentrale Idee zur Unterstützung der intuitiven Bedienbarkeit dieser Multimedia-Guides die Bereitstellung eines Lokalisierungsdienstes für einzelne Geräte innerhalb des HAUMs. Die Lokalisierung dient zum einen dazu, digitale Informationen zu räumlich nahen Kunstwerken durch Hervorhebung leicht auffindbar zu machen. Zum anderen kann sie auch die Navigation in der Ausstellung durch digitale Wegweiser erleichtern. Dies sollte insbesondere dann eine wichtige Nutzungshilfe darstellen, wenn große Ausstellungen mit vielen Exponaten mit Hilfe

sehr kleiner Multimedia-Guides erschlossen werden sollen, die nur wenige Möglichkeiten zur Raumorientierung bieten. Ein wichtiges Ziel von AP7 war daher die Abschätzung, ob und unter welchen Randbedingungen sich geeignete Lokalisierungsdienste für den gegebenen Anwendungskontext entwickeln lassen. Da vorgesehen war, dass Nutzer auch ihre eigenen Geräte in der Ausstellung als Multimedia-Guides benutzen können, sollte die verwendete Technologie zur Lokalisierung mobiler Endgeräte auf die technischen Möglichkeiten handelsüblicher Mobilgeräte abgestimmt sein. Abgesehen von der Beschränkung auf eine Plattform (iOS), durfte die Software deshalb nur möglichst geringe Hardwareanforderungen aufweisen. Außerdem ist für Umsetzung der Anwendung eine stabile Lokalisierung mit minimalen Fehlerraten erforderlich und die Technologie muss bezüglich Stromaufnahme, Abdeckung und Reichweite für den Einsatz im Museum geeignet sein.

In AP7 wurden mehrere Technologien, welche die genannten Spezifikationen potenziell erfüllten, evaluiert und auf ihre Anwendbarkeit für die beiden *EyeVisit* Multimedia-Guides überprüft. Im Rahmen der *Experimental-Ausstellung* am IWM wurden sowohl feldstärkebasierte Verfahren unter Verwendung von Bluetooth als auch raumbasierte Lokalisierungsmethoden mittels Ultraschallfallen in einem museumsnahen Kontext konkret umgesetzt und praktisch evaluiert. Hierzu wurden Testversionen der Multimedia-Guides entwickelt, in welche die resultierenden Ortungsdaten eingebunden wurden. Da im Museum keine für Lokalisierungsdienste nutzbare Netzwerkinfrastruktur (z. B. WLAN) zur Verfügung gestellt werden sollte, war als Ausgangspunkt die Verwendung von Bluetooth v3.0 für die Lokalisierung innerhalb des HAUMs vorgesehen. Dieser Ansatz wurde in AP7 implementiert und optimiert, jedoch nach ausführlicher Evaluierung nicht weiter verfolgt, insbesondere da in der Ausstellung aus praktischen und finanziellen Gründen keine ausreichende Landmarkendichte für eine punktgenaue Bluetooth-Lokalisierung realisierbar war. In der Folge wurde ein reduziertes Ortungskonzept auf Raumebene entwickelt. Dieses wurde so entworfen, dass der Lokalisierungsdienst mit einer minimalen Anzahl kostengünstiger Landmarken in Kombination mit der eingebauten Sensorik handelsüblicher Mobilgeräte funktioniert. Das Verfahren sieht dabei die Verwendung von Ultraschallemittern im Frequenzbereich von 18 bis 22 kHz als Landmarken vor. Dieser Frequenzbereich ist für das menschliche Gehör nicht mehr wahrnehmbar, kann aber noch vom Mikrophon handelsüblicher Mobilgeräte detektiert werden. Unsere 2013 auf der *Konferenz für Kultur und Informatik* in Berlin vorgestellten Evaluationsergebnisse zeigen, dass ein Mobilgerät durch ein oder zwei dieser Ultraschallfallen pro Raum sicher lokalisiert werden kann. Diese in AP7 entwickelte Technologie kann für die *EyeVisit* Multimedia-Guides z. B. genutzt werden, um die Exponate des Raumes, in dem man sich aktuell befindet, besonders hervorzuheben und so die Raumorientierung von Besuchern deutlich zu erleichtern. Da Befragungen und Besucherforschung am HAUM ergeben haben, dass die Mehrzahl der Museumsbesucher Multimedia-Guides auf Tablet-Basis gegenüber den ursprünglich vorgesehenen Geräten mit kleinerer Bildschirmdiagonale bevorzugen, muss die Frage, ob für diese größeren Geräte ein Lokalisierungsdienst eine genauso wichtige Nutzungshilfe darstellt wie für kleinere Geräte, zunächst offen bleiben. Sie soll erst nach der Neueröffnung des HAUM empirisch in den tatsächlichen Räumlichkeiten geklärt werden. Für den Fall, dass eine entsprechende Lokalisierungsunterstützung sich als für Tablets als wichtig erweist, stellt die Einbindung des in AP7 entwickelten Ultraschall-Ansatzes in den Multimedia-Guide eine einfache Möglichkeit der technischen Umsetzung dar.

Eine weitere technische Aufgabenstellung in AP7 betrifft die Kommunikation von mobilem Multimedia-Guide und MTT. Hier wurde die in AP6 beschriebene Marker-basierte Lösung mittels integrierter Sensorik zu einer Software-basierten Lösung ohne optische Marker weiterentwickelt. Um eine durch Auflegen des Mobilgeräts auf dem Tisch initiierte Kommunikation beider Geräte auch ohne Marker zu ermöglichen, wurde eine Kombination aus der vom Gerät überdeckten Bildschirmfläche (Breite und Höhe) und dem integrierten Lagesensor des Mobilgeräts verwendet. Wenn ein Objekt der erwarteten Größe erkannt wird und der Lagesensor eines in der Nähe befindlichen Mobilgeräts zur gleichen Zeit in Ruhe gekommen ist, kann davon ausgegangen werden, dass dieses Gerät auf den Tisch aufgelegt wurde. Die Ergebnisse werden im August 2015 bei der Konferenz HCI International 2015 vorgestellt.

### Präsentationen

- Oestermeier, U. (2011, November). Präsentation der Epochal iPad-App auf dem *Kooperationsworkshop EyeVisit*. Herzog Anton Ulrich-Museum, Braunschweig.
- Mock, P. (2011, November). Präsentation der Epochal iPhone-App auf dem *Kooperationsworkshop EyeVisit*. Herzog Anton Ulrich-Museum, Braunschweig.

### Publikationen

- Mock, P., Edelmann, J., Gerjets, P. & Rosenstiel, W. (2013). Ultrasound based positioning for museum environments: A low-cost solution for room-level localization of mobile devices. *Culture and Computer Science (KUI)*. Heidelberg: Springer.

Mock, P., Edelmann, J., & Rosenstiel, W. (2015). Learning instead of markers: Flexible recognition of mobile devices on interactive surfaces. *HCI International (HCII)*. Heidelberg: Springer.

### Qualifikationsarbeiten

Dörr, S. (2011). Besucherinformation im Museum mit interaktiven Displays. (Diplomarbeit)

### AP 8: Koordination des Antragsvorhabens

Projektverantwortlich: Prof. Dr. S. Schwan (IWM), Prof. Dr. P. Gerjets (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dr. E. Blattner (IWM), Dr. M. Tibus (IWM)

Die Aufgaben des Arbeitspakets bestanden zum einen in der Organisation der internen Kommunikation zwischen den ca. 30 am Projektverbund beteiligten Wissenschaftlern (75% in Tübingen, 25% in Braunschweig). Darüber hinaus war das Arbeitspaket mit technischen und administrativen Organisationsaufgaben sowie mit der Gestaltung der externen Kommunikation betraut.

Interne Kommunikation: Um den Austausch der Projektmitglieder untereinander zu gewährleisten, wurden regelmäßige Treffen mit den Projektleitern sowie den Mitarbeitern von IWM und Universität Tübingen organisiert. Das AP8 war dabei für Agenda, Moderation und Protokolle verantwortlich. Um den regelmäßigen Austausch mit den Projektpartnern in Braunschweig zu gewährleisten, wurden engmaschige Telefonkonferenzen und Arbeitstreffen durchgeführt, deren inhaltliche wie organisatorische Abwicklung ebenfalls dem Koordinationsprojekt oblag. Im Anschluss an den Kick-off-Workshop des Projektverbunds am IWM (07.-08.07.2011) wurden mit der Projektgruppe aus Braunschweig zwei Kooperationstreffen am HAUM (9./10.11.2011 und 31.01.2013) sowie weitere sechs weitere Arbeitstreffen am IWM durchgeführt (9./10.05.2012, 18.-20.09.2013, 13./14.01.2014, 28.-31.01.2014, 16.04.2014, 7.-9.07.2014). Am 10./11.07.2014 wurde ein Abschlussworkshop mit allen Projektteilnehmern am IWM organisiert.

Organisationsaufgaben: Zu den Organisationsaufgaben von AP8 gehörten unter anderem die Konzeption und Umsetzung der *Experimental-Ausstellung* am IWM sowie die Einholung von Bildrechten und Abbildungsnachweisen für ARTcard. Daneben wurde auch die Bereitstellung zusätzlicher kunsthistorischer Informationen für verschiedene Experimente übernommen und die inhaltliche Vorbereitung und Planung von Versuchen unterstützt. Zusätzlich arbeitete AP8 an der Konzeption und Redaktion von Inhalten für ARTcard mit, verantwortete die Verwaltung des Budgets und war bei der Personalauswahl beteiligt. Schließlich gehörten Absprachen mit der IWM-Verwaltung, die Pflege der projektinternen Dokumentation und die Planung der Aufstellung des EyeVisit-Besucherinformationstisches mit einer Testversion von ARTcard am HAUM zu den Aufgaben von AP8.

Externe Kommunikation: Zu den externen Kommunikationsaufgaben von AP8 gehörten Pressekontakte, Mitarbeit an Publikationen für die breitere Öffentlichkeit, Gestaltung der Homepage und Vorstellung des Projektes in Museumskontexten. Weiterhin war das Arbeitspaket an der konzeptionellen Weiterentwicklung und der strategischen Ausrichtung des Projektverbundes beteiligt.

### Presseberichte über den EyeVisit-Projektverbund

Schwäbisches Tagblatt (27.12.2011). Kunstgenuss mit digitalem Stethoskop. Das Leibniz-Institut für Wissensmedien entwickelt das Museum der Zukunft (verfasst: Fabian Federl).

Süddeutsche Zeitung (5.3.2012). Wisch-Technik. Die Nutzung ist kinderleicht: Wie Touchscreens die Gehirnstrukturen des Menschen verändern (verfasst: Katrin Blawat).

KulturBetrieb (August 2012). EyeVisit – Multimedial, intuitiv und interaktiv. Ein neues Besucherinformationssystem für Museen wird erforscht (verfasst: Ulrike Elste, S. 39 f.).

Tagblatt Anzeiger (09.01.2013). Handy als Museumsführer, Exponate auf dem Touch-Table (verfasst: Birgit Vey).

Schwarzwälder Bote (21.01.2013). Museum der Zukunft mit Mitmachtisch. Tübinger Leibniz Institut für Wissensmedien erforscht neue Ausstellungskonzepte.

N24 (08.06.2013). Digitalisierte Museen: Multi-Touch mit Mona Lisa.

Heise online (08.06.2013). Forschung an der Wissensvermittlung der Zukunft.

Bulletin des Deutschen Museumsbundes (3/13). Touchtables, Smartphones & Co: Besucherfreundliche Museen durch digitale Medien? (S. 16-17).

AVNetwork (24.07.2014). eyevis at Leibniz Knowledge Media Research Center.

Digital Signage Today (24.7.2014). 4K digital signage display used for media research.

Installation (28.07.2014). eyevis LCD helps power innovative research in Germany.  
 Digital Signage Connection (28.07.2014). Research center tailors visitor information with interactive display.  
 Display (04.08.2014). eyevis im Leibniz-Forschungslabor.  
 Systems Integration Asia (August 2014). Germany: Media research centre upgrades with eyevis.  
 NDR (16.08.2014). Kunstgeschichte per Fingertipp (verfasst: Imke Caselli).  
 Neue Braunschweiger (20.08.2014). Mit dem Finger leichter lernen. Neu entwickelter „Multi-Touch-Tisch“ verbindet moderne Technik mit psychologischem Wissen (verfasst: Marion Korth).  
 Unser38.de. Mit dem Finger leichter lernen. Neu entwickelter „Multi-Touch-Tisch“ verbindet moderne Technik mit psychologischem Wissen (verfasst: Marion Korth).  
 Braunschweiger Zeitung (22.08.2014). Infos vom High-Tech-Tisch. Im Braunschweiger Anton-Ulrich-Museum informieren sich Besucher per Fingerdruck (verfasst: Eva Hieber).  
 Radio Okerwelle (August 2014). Das EyeVisit-Besucherinformationssystem am Herzog Anton Ulrich-Museum (verfasst: Dietrich Braungarten).  
 Transferiert Newsletter der WGL (August 2014). Intuitive und personalisierte Besucherinformation im Museum mit interaktiven Displays: Kontextualisiert – Multimedial – Kollaborativ (EyeVisit)  
 Attempto (37, 2015). Wie digitale Medien unser Leben verändern (verfasst: Rainer Klütting, S. 22-27).

### Präsentationen

Blattner, E. (2012, Oktober), Digital informiert. Zum Einsatz digitaler Medien im Museum, *Tagung der Arbeitsgemeinschaft pharmazeutische Museen und Sammlungen*. Radolfzell.

### Publikationen

Blattner, E., Dutz, S., Gerjets, P., Imhof, B. & Schwan, S. (2013): Vom Nutzen psychologischer Forschung für das Kunstmuseum: Das niederschwellige Besucherinformationssystem EyeVisit, *Museumskunde*, 78, 100-106.

## AP 9: Marktanalyse und Ausgründungsvorbereitung (keine Personalmittel)

Projektverantwortlich: Prof. Dr. P. Gerjets (IWM), Prof. Dr. S. Schwan (IWM)

Beteiligte wiss. Mitarb.: Dr. J. Edelmann (IWM), Dr. U. Oestermeier (IWM)

Die Aufgabe dieses Arbeitspakets bestand darin, über die am HAUM implementierte Version von EyeVisit hinaus, eine möglichst nachhaltige Verwertung der erzielten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sicherzustellen. Um bereits im Antragszeitraum die potenzielle Praxistauglichkeit des Kernkonzepts für andere Anwendungsbereiche zu prüfen, wurde einerseits ein zweitägiger Workshop für eingeladene Referenten veranstaltet, mit dem die Sichtbarkeit des EyeVisit-Projektverbunds in der Fachwelt (Museumskuratoren, Gestaltern) erhöht werden sollte. Andererseits wurden gezielt Kontakte zu Anbietern ähnlicher Konzepte sowie zu Museen und weiteren möglichen Kooperationspartnern aufgebaut, um Nachfolgeprojekte zu generieren und potenzielle Ausgründungspläne zu prüfen.

Workshop für Kuratoren und Gestalter: Gerjets, P., Schwan, S. & Blattner, E. (31.01.-01.02.2013): Touchtables, Smartphones & Co: Besucherfreundliche Museen durch digitale Medien? Mediennutzung im Museum – Workshop mit den Projektbeteiligten und externen Kuratoren und Gestaltern, Tübingen IWM.

Anbieterkontakte: Ausführliche Informationsgespräche und Besuche bei den Agenturen *Art & Com* (Berlin, 18.08.2011), *Atelier Brückner* (Stuttgart, 08.03.2013), *Jangled Nerves* (Stuttgart, 06.06.2013), *Space 4* (Stuttgart, 18.07.2014) und *Institut für Kulturaustausch* (Tübingen, 30.07.2014 und 15.09.2014). Die Pflege dieser Kontakte diente dazu, die Sichtbarkeit des psychologischen Ansatzes und der methodischen und technischen Potenziale des IWM in Bezug auf den Einsatz und die Gestaltung digitaler Medien in Museen bei einigen der wichtigsten Agenturen im Museumsbereich in Deutschland zu erhöhen.

Museumskontakte: Neben der Präsenz auf Messen wie der *Exponatec* in Köln (November 2013) wurden auch gezielt Museumskontakte in Form von Kooperationsgesprächen und Vorträgen gesucht, z. B. zum *Museum für Naturkunde* (Berlin, Februar 2012), *Senckenberg Museum* (Frankfurt, Juni 2012), *Museum der Alltagskultur* (Waldenbuch, November 2012), *Museum Schloss Rheydt* (Mönchengladbach, 01.02.2013, 26.07.2013), *Museumsverband Baden-Württemberg* (April 2013),

*Mozart-Museen der Stiftung Mozarteum* (Salzburg, 17./18.06.2013, 26.12.2013, 13.02.2014 und 24./25.09.2014), *Landesmuseum Württemberg* (05.09.2013, 13.11.2013, 11.12.2013, 21.01.2014), *Städelsches Kunstinstitut* (Frankfurt, 29.04.2013, 16.07.2013), *Mercedes-Benz Museum* (10.03.2014, 02.04.2014, 29.05.2014, 24.07.2014) und *Museum der Universität Tübingen* (19.03.2015). Aus diesen Kontakten haben sich vielfältige realisierte und avisierte Kooperationen ergeben.

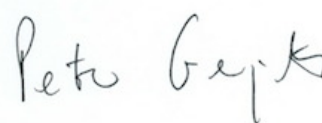
Weitere Kooperationspartner: Um die Praxistauglichkeit der EyeVisit-Konzeptideen auch in anderen Anwendungskontexten als Museen zu erproben (z. B. Stadtführungen), wurden z.B. konzeptionelle Überlegungen für die Umsetzung eines *stadthistorischen Informationstisches für Tübingen* ausgearbeitet, als Prototyp implementiert und mit Vertretern der Stadt Tübingen diskutiert (23.07.2014, 02.02.2015 und 06.05.2015). Die Realisierbarkeit des Konzepts wird derzeit geprüft. Anwendungsüberlegungen in der technischen Bildung werden derzeit mit der Firma *Festo Didactics* entwickelt (19.12.2014, 10.03.2015, 13.05.2015). Weitere Kooperationsgespräche zur Nutzung der EyeVisit-Plattform werden derzeit mit dem *Universitäts-Klinikum Tübingen* (07.02.2014, 04.02.2015, 16.05.2014, 23.05.2015, 10.03.2015, Informationstisch zur Visualisierung von Patientendaten), dem *Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei* in Berlin (29.04.2015, Informationstisch zu Wasserkraft-Dammbauprojekten in Afrika) und dem *UNESCO Memory of the World Programme bzw. der ständigen Vertretung Deutschlands bei der UNESCO* geführt (Informationstisch zur Präsentation des Welt-Dokumentenerbes).

### **Abschließende Bewertung zur Arbeit des Projektverbundes EyeVisit**

Mit dem Projektverbund EyeVisit konnten eine Reihe von Zielen erreicht werden, die sowohl für die SAW-Förderlinie „Verwertung von Arbeitsergebnissen und Förderung von Ausgründungen“ als auch für das IWM von hohem strategischen Interesse sind:

- Das Ziel der Entwicklung eines hoch innovativen und praxistauglichen Besucherinformationssystems für Museen und Ausstellungen konnte erreicht werden.
- Das EyeVisit-System mit seiner zu Grunde liegenden psychologischen Konzeption setzt nach Ansicht von Fachvertretern (z. B. Museumskuratoren, Gestaltern) neue Maßstäbe im Bereich intuitiver Besucherinformation.
- Die Effektivität des EyeVisit-Kernkonzeptes sowie einzelner Konzeptkomponenten konnte auf unterschiedlichen Granularitätsstufen empirisch abgesichert werden.
- Der EyeVisit-Projektverbund hat die externe Sichtbarkeit und Glaubwürdigkeit des IWM im Hinblick auf seine Expertise im Bereich digitale Medien in Museen deutlich erhöht.
- Der EyeVisit-Projektverbund hat wichtige Synergieeffekte und strategische Impulse für die Institutsausrichtung bewirkt: Das EyeVisit-System mit seinen verschiedenen Anwendungsbereichen ist ein wichtiges Aushängeschild des Instituts und ein Kristallisationspunkt neuer Kooperationsprojekte innerhalb des Instituts geworden.
- Der EyeVisit-Projektverbund hat vielfältige neue Forschungsaktivitäten zu Multi-Touch-Interaktion am IWM angeregt und die dazu nötige technische und Forschungsexpertise nachhaltig am Institut verankert.
- In Bezug auf eine Ausgründungsperspektive haben sich zahlreiche Entwicklungen für Folgeprojekte auch in anderen Anwendungsbereichen ergeben (z. B. Stadtinformation, technische Bildung, Medizin), die sich potenziell in Richtung kommerziellerer Anwendungen bewegen. Auch die finale Umsetzung des EyeVisit-Informationstisches am HAUM wird für zwei Jahre durch den Anwendungspartner finanziert. Ausgründungspläne auf der Basis des EyeVisit-Projektverbunds sind mit der Institutsleitung ausführlich diskutiert und abgeklärt worden und können im Kontext geeigneter anwendungsnaher Projekte zeitnah umgesetzt werden.

Tübingen, den 30. April 2015



(Prof. Dr. Peter Gerjets)