

# GEIST – Geschichte vor Ort erleben

## GEIST – history experience at face

Daniel Holweg<sup>1</sup>, Oliver Schneider<sup>2</sup>, Dr. Stefan Göbel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD)  
Fraunhoferstr. 5, D-64283 Darmstadt  
Tel.: +49 (0)6151 155 412, Fax: +49 (0)6151 155 444  
eMail: daniel.holweg@igd.fraunhofer.de, Internet: www.igd.fraunhofer.de

<sup>2</sup> Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV), Darmstadt  
Fraunhoferstr. 5, D-64283 Darmstadt  
Tel.: +49 (0)6151/155-643, Fax: +49 (0)6151/155-450  
eMail: {Oliver.Schneider|Stefan.Goebel}@zgdv.de, Internet: www.zgdv.de/distel

### Zusammenfassung:

Location-based Services gewinnen zunehmend an Bedeutung. Durch sie werden dem Benutzer die zu seiner aktuellen Position passenden Informationen dargestellt. Im Rahmen des Projektes GEIST wird diese Technik mit Augmented Reality (AR) und Digital Storytelling verknüpft, sodass ein mobiles outdoor AR-System für den Einsatz im urbanen Umfeld entsteht. Dieses wird dazu eingesetzt, Schülern auf spielerische Art historische Fakten zu vermitteln und ihr Interesse für Geschichte zu wecken. Die Historischen Fakten und Fiktionen werden zu einer individuellen Geschichte zusammengefügt und zu einer eigenen Welt aufbereitet. Diese besteht aus realen, am jeweiligen Ort vorhandenen Objekten und virtuellen Ergänzungen, die sich positionsgenau in das Sichtfeld des Nutzers integrieren. Der Nutzer taucht mittels seines „Magischen Equipments“ (see-through glasses, etc.) in diese Welt ein und interagiert mit den „Geistern“, die ihm hier begegnen.

### Abstract:

In the GEIST project (the term “Geist” is the German expression for the English word “ghost”) a system has been developed to educate students and grown-ups in history of a place by offering a personalized and lively tour without a guide. Therefore, technologies and innovative concepts from the areas Location based Services, Augmented Reality Visualisation and Digital Storytelling have been brought together into one system. Using see-through glasses the user gets in contact with the world created by the story. This world consists of a combination of real and virtual objects. The ghosts the user meets here are fictional or historical persons who lead him through his story. To make the real and virtual Objects overlapping each other, a tracking component has to calculate the user’s movement through his real environment and transform it to a movement of the users representation in the virtual 3D world. The relation between the two environments is managed in a GIS.

### Motivation

Frei und ungezwungen durch eine Ausstellung oder eine historische Altstadt zu streifen, seinen persönlichen Interessen zu folgen, die Umgebung „entdecken“ und trotzdem qualifizierte Informationen zu erhalten: Dies ist schon lange ein Traum im Kunst-, Kultur- und Museumsumfeld. Durch die intelligente Kombination verschiedener bekannter und neuester Technologien im Projekt Geist ist dieser Wunschgedanke in der Realität angekommen.

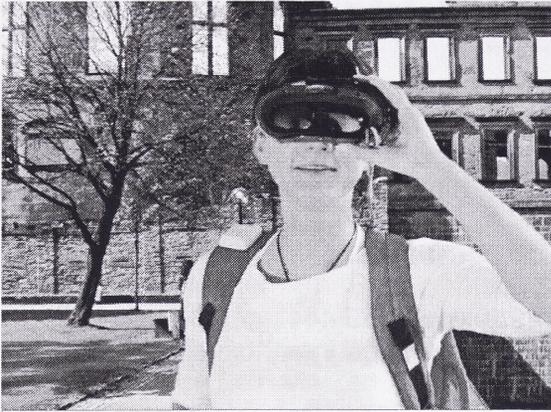


Abbildung 1 Nutzer des GEIST Systems am Heidelberger Schloss

Ist man alleine unterwegs, fehlen Informationen und Wegweiser, das Blättern und Suchen in Katalogen und Karten ist zeitraubend und lästig. In einer Führung bleiben die eigenen Interessen oft unberücksichtigt. Viele Informationen eines Touristeninformationssystems, wie Wegbeschreibungen, Restaurantauswahl und historische Daten zu Sehenswürdigkeiten werden auch bei einem Stadtrundgang benötigt. Wer beispielsweise im Heidelberger Schloss die Ruine des Pulverturms betrachtet, findet die virtuelle Rekonstruktion des Turms direkt vor Ort wesentlich beeindruckender als ein Modell im entfernt liegenden Museum. Wenn diese Information darüber hinaus so dargestellt wird, dass die virtuelle Information im Sichtfeld des Betrachters mit der realen Umgebung zu einer erweiterten Realität verschmilzt, kann der Nutzer das Dargestellte nicht nur betrachten,

sondern auch erleben. Mit dem Projekt GEIST wurden Kompetenzen aus den Bereichen „Interactive Digital Storytelling“, „Augmented Reality Visualisation“ und „Location based Services“ zusammengeführt und ein System realisiert, das historische Kulturdenkmäler und Gebäude, die längst nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form erhalten sind, wieder sichtbar macht und über verschiedene Handlungsorte hinweg spielerisch historische Fakten vermittelt.

## Das Projekt GEIST

GEIST ist eines der im „Ideenwettbewerb zur Virtuellen und Erweiterten (Augmented) Realität“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekte (Förderkennzeichen 01 IRA 12A, 01 IRA 12B, 01 IRA 12C). Während der dreijährigen Projekt-



Abbildung 2 Virtueller Charakter (Katharina) am Heidelberger Schloss

laufzeit (Beginn März 2001) wurden von den Projektpartnern Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung (Darmstadt), Zentrum für Graphische Datenverarbeitung (Darmstadt) und European Media Laboratory (Heidelberg) Technologien entwickelt und erprobt, mittels denen historische Fakten über die Geschichte Heidelbergs während des dreißigjährigen Krieges vermittelt und individuell erlebbar gemacht wurden [3] [4].

Ziel des Projektes war die prototypische Realisierung eines Systems, in dem historische Fakten über die Zustände in der Stadt Heidelberg während des 30 Jährigen Krieges vermittelt werden. Die Benutzer bekommen ein „Magisches Equipment“ ausgehändigt, das aus einem tragbaren Computer, einem fernglasähnlichen Display, Orientierungssensoren und Interaktionsgeräten besteht. Mittels Geistern wird dem Benutzer eine interaktive Geschichte erzählt, die sich zu jedem Zeitpunkt an seine Handlungsweise und Persönlichkeit anpasst. Die Geister geben den Benutzern spannende Hinweise und fordern sie auf, Aufgaben zu lösen und so in die zur

Umgebung passende Geschichte einzudringen sowie gleichzeitig Wissensdurst anzuregen. Die Kulisse besteht aus Rekonstruktionen von Gebäuden, die zur Zeit des 30 Jährigen Krieges an der Stelle in Heidelberg standen, auf die die Benutzer heute blicken. Das bedeutet, dass die Realität positionsgenau mit Rekonstruktionen überlagert wird.

Die Idee hinter GEIST besteht darin, Schüler für Geschichte zu interessieren und ergänzend zum in der Schule vermittelten Faktenwissen die Lebensumstände der einfachen Leute zu vermitteln. In enger Zusammenarbeit mit Pädagogen wurde so ein System konzipiert und umgesetzt, dass den

Schulunterricht komplettiert und als Motivationshilfe z.B. im Rahmen von Schulausflügen eingesetzt werden kann.

Trotz der Fokussierung auf Schüler als spätere Nutzergruppe und die konsequente Einbeziehung einer pädagogischen Beratung wurden in GEIST Technologien entwickelt, die neben dem Einsatz im Edutainment Bereich auch als reine Informations- oder Infotainmentsysteme geeignet sind.

## Eingesetzte Technologien

Aus technischer Sicht stellt GEIST die Zusammenführung von Technologien aus den Bereichen Location based Service, Augmented Reality Visualisierung und Digital Storytelling dar.

Location based Services bieten heute die Möglichkeit, dass Nutzer auf ihren mobilen Endgeräten die Informationen dargestellt bekommen, die zu ihrer aktuellen Umgebung passen und die ihnen helfen, die aktuelle Umgebung zu verstehen. Bekannt sind solche Dienste als Routingdienste zum nächsten Restaurant oder Hotel aber auch im Museumsumfeld als multilinguale elektronische Guides, die dem Benutzer Hintergrundinformationen und Erläuterungen zu den Exponaten liefern.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Location based Services, bei denen dem Benutzer Informationen zu seiner aktuellen Position angeboten werden, mit denen er über ein möglichst intuitives, meist graphisches User Interface interagiert, kann er bei AR-Systemen Teil der szenenartig dargebotenen Information werden. D.h. er blickt nicht mehr nur auf ihm dargebotene Informationen (z.B. Architekturmodelle, Personen, etc.), sondern in seinem Sichtfeld wird ihm eine Burg im alten Glanz erscheinen, wo heute nur noch Ruinen vorhanden sind. Er bewegt sich somit innerhalb einer Szene, die auf Basis der vorhandenen Informationen, der Interessen des Benutzers und den Anforderungen eines Dritten (z.B. Lehrer) ausgewählt werden.

Für diese Art der Visualisierung wird in GEIST eine halbdurchsichtige Brille verwendet, mit der sich der Nutzer durch Heidelberg bewegt. Um die virtuellen Informationen positionsgenau in das Blickfeld des Nutzers einblenden zu können, wird die Position und die Blickrichtung des Nutzers bestimmt und in die Position seines Repräsentanten in der virtuellen Welt übertragen. Neben GPS und einem Blickrichtungssensor werden hierzu auch Bildverarbeitungsverfahren eingesetzt, durch die eine Realansicht (Videobild) mit einem gespeicherten Referenzmodell verglichen wird [1] [2].

Die virtuelle Welt, d.h. die Menge der darzustellenden Informationen, wird als 3D Umgebung erstellt. Innerhalb dieser 3D Welt wird die virtuelle Position des Benutzers ständig mit seiner Position in der realen Welt synchronisiert. Hierdurch ist es dem Benutzer möglich, unterschiedliche Standpunkte einzunehmen, und die Bewegung im Raum wird zur Basisinteraktion mit dem System. Durch die Darstellung der virtuellen Ansicht auf einer halbdurchsichtigen Brille verschmelzen virtuelle Information und Realität zu einer gemeinsamen Ansicht, und der Nutzer kann so Teil der ihm dargebotenen Szene werden.

Auf diese Weise lassen sich vom Fußweg rund um ein historisches Gebäude bis hin zur Beobachtung des Alltags der im Gebäude lebenden Personen alle möglichen Ansichten erfahren, wobei eine detailgetreue Abbildung der Umgebung gewährleistet ist. Ein geographisches Informationssystem (GIS), welche die dritte und gegebenenfalls auch die vierte Dimension geeignet unterstützt, dient hierbei zur Abbildung heutiger und vergangener Realität und als Verknüpfung zwischen Informationen und Benutzerposition.

Die Historischen Fakten und Fiktionen in GEIST werden durch eine StoryEngine zu einer individuellen Geschichte zusammengefügt und zu einer eigenen Welt aufbereitet. Diese besteht aus realen, am jeweiligen Ort vorhandenen Objekten und virtuellen Ergänzungen. Der Nutzer taucht mittels seines „Magischen Equipments“ (see-through glasses, etc.) in diese Welt ein und interagiert mit den „Geistern“, die ihm hier begegnen. Dadurch werden die Benutzer auch inhaltlich ein Teil der Geschichtswelt, und werden offener für die spannend dargebotenen Ereignisse und Fakten.

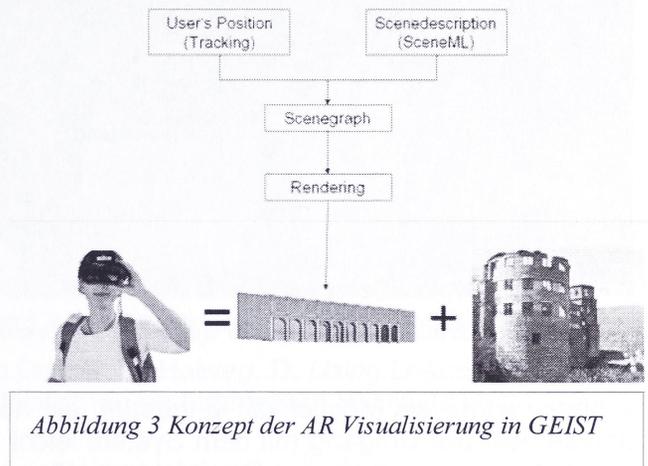


Abbildung 3 Konzept der AR Visualisierung in GEIST

## Evaluation

Ende 2003 wurde das im Rahmen von GEIST entwickelte System in mehreren Schritten mit unterschiedlichen Benutzergruppen evaluiert. Hierzu wurde die Geschichte räumlich und inhaltlich auf den Bereich des Hortus Palatinus in Heidelberg beschränkt. Auf drei Bühnen sollte in der kurzen Geschichte insbesondere die folgenden Fakten vermittelt werden:

- Wann war der Dreißigjährige Krieg?
- Was ist der Hortus Palatinus?
- Wer war Architekt des Hortus Palatinus?

Zusätzlich zu diesem Faktenwissen war es das Ziel den Benutzern, insbesondere Schülern, die Lebensumstände dieser Zeit näher zu bringen [5].

In einem ersten Evaluierungsschritt wurden Lehrer mit dem System vertraut gemacht. Es sollte fest gestellt werden, in wie weit ein solches System akzeptiert wird, und welche Veränderungen für eine Evaluierung mit Schülern erforderlich sind. Im zweiten Schritt wurden Schüler, die eigentliche Zielgruppe von GEIST, als kritische Gutachter der entwickelten Technologien herangezogen.

Beide Evaluierungen ergaben, dass sowohl Lehrer als auch Schüler das GEIST-System als sinnvolle Ergänzung zu existierenden Lehrmethoden sehen. Insbesondere die Darstellung der Lebensumstände jener Zeit, die sich durch Schulbücher nur schwer erleben lässt, wurde positiv gesehen. Die Möglichkeit, mit dem GEIST System die Geschichte der eigenen Region zu erfahren und die Lebensumstände verschiedener Epochen kennen zu lernen und nachempfinden zu

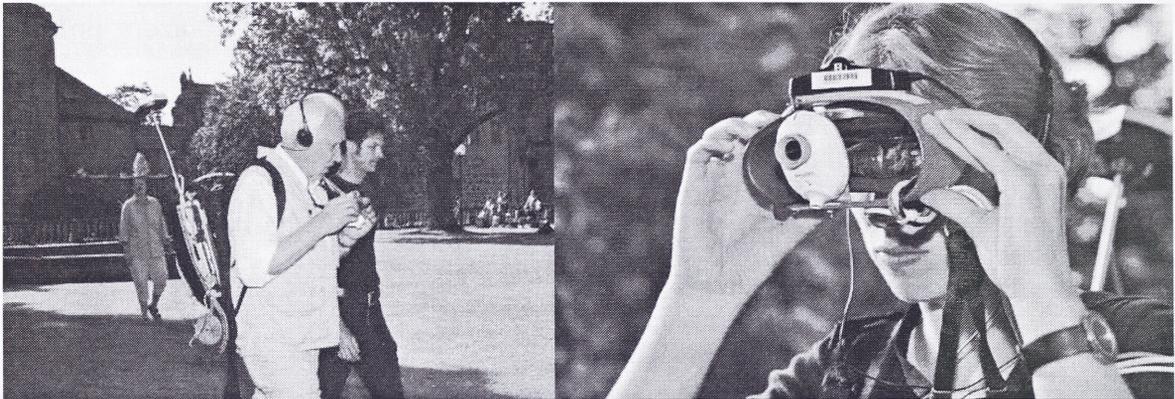


Abbildung 4 Evaluierung des GEIST Systems mit Lehrern

können, wurde als Möglichkeit eingestuft, die heute nur sehr eingeschränkt gegeben ist. Für die Schüler war der Umgang mit dem System leicht zu erlernen. Sie waren motiviert, die verschiedenen Aufgaben innerhalb der Geschichte zu lösen und Katharina, der Hauptperson der Geschichte, zu helfen.

Die Ergebnisse der Evaluation konnten in Gesprächen mit anderen Anwendern bestätigt werden. Zusätzlich ergab sich hier auch für andere Anwendungsbereiche, beispielsweise Touristeninformationssysteme oder geführte Touren, die Anwendungsmöglichkeit und Interesse an einem zu GEIST vergleichbaren System.

## Weitere Aktivitäten

Das Projekt GEIST steht im Kontext weiterer Aktivitäten des Fraunhofer IGD und des ZGDV. So wurde in Zusammenarbeit mit NEMETech, CAMTech und GISTec das Projekt EduTeCH auf Basis der Geist Technologie entwickelt. Mit Hilfe von EduTeCH soll das koreanische Alphabet und historische Fakten Koreas gelehrt werden. Es spielt in der Palastanlage von Seoul. Dafür wurden die Geschichte und die virtuelle Umgebung inklusive der Charaktere neu erstellt und in ein den veränderten Randbedingungen angepassten System integriert.

Das ZGDV entwickelt in dem von der EU geförderten Projekt art-E-fact ([www.art-E-fact.org](http://www.art-E-fact.org)) eine generische Plattform zur Erstellung von interaktiver Kunst unter Nutzung von Interactive Storytelling und Mixed Reality Technologien. Zielgruppe sind Künstler und Autoren, die über ein neuartiges Werkzeug verfügen können, um interaktive Installationen und Edutainment-Anwendungen zu

gestalten. Dafür sind Autorenwerkzeuge entwickelt worden, die auch für die Geistplattform eingesetzt werden können.

Eine Weiterführung der Entwicklungen in den Bereichen Location based Services und Visualisierung, wie sie im Projekt GEIST durchgeführt wurden, ist heute Gegenstand verschiedener Forschungs- und Entwicklungsprojekte des Fraunhofer IGD. Beispielsweise werden Location based Services auf Mobiltelefonen realisiert, sodass die positionsbezogene Bereitstellung von Information nicht zwangsweise mehr mit der Bereitstellung von Hardware einhergehen muss.

## Resümee

Das Projekt GEIST wurde im März 2004 abgeschlossen. Ein Demonstrator mit dem die Geschichte Heidelbergs im 30 Jährigen Krieg erlebbar ist, liegt vor und wurde zum Projektende von Lehrern und Schülergruppen evaluiert und getestet. Durch die Evaluation konnte bestätigt werden, dass mit dem in GEIST gewählten Ansatz Schüler für Geschichte begeistert und interessiert werden können. Das Projekt hat darüber hinaus die technische Machbarkeit solcher Augmented Reality Location based Services belegen können. Das Konzept des Systems GEIST ermöglicht die Übertragung auf andere räumliche und thematische Inhalte, sodass Location based Services mit Augmented Reality Visualisierung und Informationsvermittlung durch Digital Storytelling zukünftig an verschiedenen Orten einen Eindruck von verloren gegangenen Kulturgütern ermöglichen werden.

Weitere Informationen zu Stand und Entwicklung des Projektes GEIST finden Sie unter <http://www.tourgeist.de> oder senden Sie eine eMail an [daniel.holweg@igd.fhg.de](mailto:daniel.holweg@igd.fhg.de).

## Literatur

- [1] Coors, V., Huch, T., and U. Kretschmer: *Matching buildings: Pose estimation in an urban environment*. ISAR 2000
- [2] Azuma, Hoff, Neely III, Sarfaty, *A Motion-Stabilized Outdoor Augmented Reality System*, IEEE 1999
- [3] Holweg, D. Kretschmer, U. *GEIST – Outdoor Augmented Reality in urban Environment*, Proceedings of TIDSE 2003
- [4] Holweg, D. Schneider, O. *GEIST – Mobile Outdoor AR Informationsystem for historical Education with Digital Storytelling*, Virtual and Augmented Reality Status Conference 2004
- [5] Kretschmer, U. Holz, T. Krenznel, R. Orozco Ochoa, M. Holweg, D. *Using Learning Games to Raise Cultural Awareness*, First Research Workshop on Augmented Reality (AVIR) 2003