

Virtuelle Erlebniswelten

Beispiele der Cybernarium Days

Prof. Dr. Stefan Müller, Institut für Computervisualistik,
AG Computergraphik, Universität Koblenz-Landau

Kurzfassung

Virtuelle Erlebniswelten ermöglichen durch Technologien der virtuellen Realität in computergenerierte Datenwelten einzutauchen, interaktiv in die Handlung einzugreifen und sich in der Rolle eines Akteurs zu erleben. Virtuelle Realität wird heute auch von den Entwicklern verstärkt als neues Medium verstanden, das ein enormes, didaktisches Potential besitzt, das bei weitem noch nicht vollständig erforscht und ausgeschöpft ist. So ist es möglich, historische Bauwerke, geschichtliche Szenarien oder naturwissenschaftliche Zusammenhänge interaktiv zu erleben, Wissensbausteine auf neue Weise zusammenzutragen und dadurch auf attraktive Weise motivierter und nachhaltiger zu lernen. Mit dem Ziel, ein öffentlich zugängliches Erlebniszentrum für Technologien der virtuellen und erweiterten Realität zu schaffen, entstand 2000 die Cybernarium-Initiative (www.cybernarium.de). Die Besucher sollen mit Spaß und Faszination virtuelle Welten erleben, attraktive Wissensinhalte auf neue Weise erfahren und durch wechselnde, außergewöhnliche Attraktionen immer wieder zu neuen Ideen angeregt werden. Ein wichtiger Meilenstein war die Durchführung der Cybernarium Days im Januar 2002. Die Konzepte der 15 ausgestellten Exponate, sowie die Erfahrungen mit den ca. 10.000 Besuchern in den 6 Ausstellungstagen sind Gegenstand dieses Vortrags.

1. Virtuelle Realität (VR) und Augmented Reality (AR)

In keinem Bereich hat sich die Computertechnologie in den letzten Jahren so rasant entwickelt, wie im Bereich der Computergraphik - und ein Ende dieses Trends ist noch nicht abzusehen. 3D-Graphikleistungen, für die bis vor kurzem noch Investitionen in Millionenhöhe notwendig waren, sind heute durch modernste 3D-Graphikkarten quasi als Standardkonfiguration auf Heim-PCs verfügbar. Sie ermöglichen einerseits die Darstellung von komplexen, computergenerierten Datenwelten in einer realitätsnahen Qualität; andererseits ermöglichen sie durch die Darstellungsgeschwindigkeit vollkommen neue Interaktionsmethoden mit diesen Informationswelten. Tatsächlich sind vergleichbare, computergraphische Leistungen mittelfristig sogar für mobile Endgeräte zu erwarten.

Während die 1. Generation von VR-Welten (bis ca. 1995) vor allem durch verschiedene Experimente und „Walk-Trough-Welten“ gekennzeichnet waren, wurde die 2. Generation (ca. 1995-2000) vor allem durch industrielle Anwendungen geprägt. Im Vordergrund standen konkrete Arbeitsprozesse und komplexe Interaktionsmöglichkeiten. Die 3. Generation von VR-Welten wurde ca. 2000 durch die breite Verfügbarkeit der Computergraphik-Hardware in Heim-PCs eingeleitet. Speziell die Spieleindustrie erweist sich als Trendsetter, wobei realitätsnahe Bilder in Echtzeit und in sehr hoher Qualität sogar unter Berücksichtigung von komplexem Objektverhalten (z.B. virtuelle Charaktere, Schwarmverhalten, spezielle visuelle Effekte oder autonomes Objektverhalten) zur Gewohnheit werden. Virtuelle Welten werden zu virtuellen Erlebniswelten; die Benutzer werden zu Akteuren, die interaktiv in Handlungen eingreifen und in verschiedenartigste Rollen schlüpfen.

Virtuelle Realität wird heute auch von den Entwicklern verstärkt als neues Medium verstanden, das ein enormes, didaktisches Potential besitzt, das bei weitem noch nicht vollständig erforscht und ausgeschöpft ist. So lassen sie herkömmliche Lernmethoden ergänzen durch den Einsatz von attraktiven, virtuellen Lernwel-

ten, wobei Wissensinhalte nicht mehr linear vermittelt werden, sondern vielmehr als eine interaktiv erfahrbare Story („digital story telling“). „Erst wenn ich es ausprobiert habe, dann habe ich es verstanden“ lautet einer der Kernsätze des Edutainment-Gedanken, wobei gerade durch VR-Technologien Erlebnisse vermittelt werden können, die mit anderen Mitteln nicht erfahrbar sind.

Dennoch gibt es nur sehr wenige Beispiele für virtuelle Erlebnisswelten, was sich hauptsächlich auf zwei Probleme zurückführen lässt. (1) Ein großes Problem stellen noch die fehlenden Autorensysteme dar; so sind für die Erstellung von virtuellen Erlebnisswelten besondere Programmierkenntnisse erforderlich, was die Anzahl der Autoren derzeit noch sehr stark einschränkt. (2) Während die Computertechnologie für virtuelle Welten heute überall in der Breite verfügbar ist, so stellen die VR-Ein- und Ausgabegeräte bislang immer noch besondere und kostenintensive Ressourcen dar. So sind Stereoleinwände, CAVEs, Workbenches oder qualitativ hochwertige Datenhelme immer noch spezialisierten Forschungslaboren vorbehalten.

Eine weit weniger bekannte Technologie verbirgt sich hinter dem Begriff „Augmented Reality“. „Augmented Reality“ steht für „erweiterte Realität“ und bezeichnet eine recht junge Forschungsrichtung. Im Kern geht es dabei darum, Informationen in das reale Sichtfeld eines Betrachters (oder eines Kamerabildes) einzublenden und mit den realen Bildern zu überlagern. Ein typischer Benutzer ist dabei ausgestattet mit einem tragbaren Computer und einer halbtransparenten Datenbrille. Hierbei werden virtuelle Informationen in die reale Umgebung integriert. Erste mobile Systeme, z.B. als Museumsführer oder als Assistent für Besucher kultureller Stätten sind derzeit in der Erprobung.

Die Virtualisierung auf der einen Seite und die Überlagerung der Realität durch virtuelle Informationen auf der anderen Seite fasste Paul Milgram als das „Mixed-Reality-Kontinuum“ zusammen. Dieses Kontinuum hilft sehr gut, Begriffe wie „Virtuelle Realität“, „augmented reality“ oder „augmented virtuality“ einzuord-

nen. Es zeigt auch sehr interessant die Herausforderungen der Interaktionsmetaphern auf, wobei Interaktionen mit virtuellen Daten genauso ermöglicht werden müssen, wie mit realen Objekten.

2. Das Cybernarium

Die Erfahrung mit einer Reihe von virtuellen Erlebniswelten hat gezeigt, welche Faszination diese Technologien auf die Besucher ausüben, welcher Bedarf in der Öffentlichkeit besteht, Zugang zur diesen Technologien zu bekommen und schließlich welche noch nicht ausgeschöpften Potentiale in diesen Medien stecken. Diese und andere Überlegungen haben schließlich zu der Cybernarium-Initiative (www.cybernarium.de) unter Federführung des Fraunhofer Instituts für Graphische Datenverarbeitung in Darmstadt Ende 2000 geführt. Ziel ist es, ein öffentlich zugängliches Erlebniszentrum für Technologien der virtuellen und erweiterten Realität zu schaffen. Die Besucher sollen mit Spaß und Faszination virtuelle Welten erleben, attraktive Wissensinhalte auf neue Weise erfahren und durch wechselnde, außergewöhnliche Attraktionen immer wieder zu neuen Ideen angeregt werden.

In der darauf folgenden Zeit wurde ein Konzept für ein Cybernarium erarbeitet und schließlich die Cybernarium Projektgesellschaft Anfang 2002 gegründet. Im Laufe der Konzeptentwicklung hat sich gezeigt, dass virtuelle Erlebniswelten eine Reihe von derzeit wichtigen Themen aus anderen Bereichen adressieren:

- es besteht zunehmender Bedarf an außerschulischen Lernorten, wobei erlebnisorientierte Lernorte und Edutainmentparks eine wichtige Rolle spielen (Quelle: Prof. Nahrstedt, Freizeitpädagogik, Universität Bielefeld).
- auch das Freizeitverhalten wird in Zukunft mehr durch Erlebnisorientierung und Edutainment geprägt (Quelle: B.A.T Freizeitforschungsinstitut)
- ein Problem bei vielen herkömmlichen Erlebniswelten ist das ständige „Fine-Tuning“, bzw. die stetige Erneuerung der Exponente.

Berücksichtigt man zusätzlich noch die demographischen Entwicklungen, so werden die adressierten Kundenkreise in naher Zukunft nicht mehr die „jungen Familien“ sein, sondern die sog. 50+ Generation. Unter all diesen Betrachtungen erscheint es schwierig nachzuvollziehen, wie die „herkömmlichen“ außerschulischen Lernorte (z.B. ca. 4700 Museen in Deutschland mit einer geschätzten Gesamtförderung von über 1 Milliarde Euro, Quelle: Freizeit Leisure Professional) ihrem Auftrag in naher Zukunft noch gerecht werden können. Umgekehrt zeigt sich die Notwendigkeit für den Einsatz der genannten virtuellen Erlebniswelten, speziell im Bereich des location-based-edutainment.

3. Cybernarium Days

Die Schwierigkeiten mit der Konzeption und Umsetzung von neuheitlichen Ansätzen ist immer, dass es auf der einen Seite keine Referenzwerte gibt, mit denen man sich vergleichen kann; auf der anderen Seite ist der Vorteil und die Attraktivität von virtuellen Erlebniswelten verbal nur schwer vermittelbar. Schließlich baut das bislang skizzierte Konzept eines Cybernariums auf verschiedenen Hypothesen auf (es besteht ein Bedarf in der Öffentlichkeit..., Virtuelle Erlebniswelten haben ein didaktisches Potential..., ... sie sind attraktiv für ein Erlebniszentrum...), die aufgrund der fehlenden Referenzinstallationen nur schwierig nachzuweisen sind.

Ein wichtiger Meilenstein war die Durchführung einer auf 6 Tage begrenzten Ausstellung - den Cybernarium Days im Januar 2002. Konzipiert und organisiert vom Fraunhofer IGD in Darmstadt, wurden auf 500 Quadratmeter in der Centralstation in Darmstadt insgesamt 15 Exponate mit Technologien der virtuellen Realität und augmented reality publikumswirksam inszeniert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Exponate gliederten sich in die Themengebiete Edutainment, Spiele, Arbeit und Kunstwelten. Im Folgenden werden einige Exponate genauer beschrieben.

Der Dom von Siena

Der Dom von Siena gilt als eine der schönsten Kathedralen Europas. Die berühmten Bodenmosaiken sind wegen Restaurierungsarbeiten aber größtenteils abgedeckt. Im virtuellen Dom können die Mosaiken dagegen in ihrer ganzen Pracht bewundert und die Kuppel des Doms sogar aus direkter Nähe betrachtet werden. Besucher des realen Doms sehen das Wahrzeichen des Doms dagegen nur von unten - aus einer Entfernung von 30 Metern. Ein virtueller Reiseführer namens »Luigi« begleitet die Besucher auf ihren Rundgang durch den virtuellen Dom. Über ein virtuelles Buch kann der Rundgang gesteuert werden und »Luigi« erläutert Details über Kunst, Architektur und Geschichte. Ein extrem komplexes, voll texturiertes grafisches Modell und physikalisch basierte Beleuchtungssimulation ermöglichen eine photorealistische Darstellung. Der virtuelle »Dom von Siena« wurde für die Weltausstellung EXPO 2000 entwickelt, um einem breiten Publikum Hintergrundwissen zum Dom mit den Mitteln des Digitalen Geschichtenerzählens (Digital Storytelling) nahe zu bringen.

Die Höhlen von Dunhuang

Dieses Exponat ermöglicht eine virtuelle Reise nach China an die alte Seidenstrasse zu einer der wichtigsten und am besten erhaltenen historischen Stätten. Buddhistische Mönche haben die Höhlen von Dunhuang an der alten Seidenstrasse zwischen dem vierten und fünften Jahrhundert gegraben und sie mit prächtigen Wandgemälden und Statuen dekoriert. Jedoch haben Feuchtigkeit, Sand und Souvenirjäger dieser bedeutenden historischen Stätte erheblich geschadet. Daher ist es heute nicht mehr erlaubt, die Höhlen zu erforschen. Die virtuellen »Höhlen von Dunhuang« vermitteln den Besuchern einen Eindruck, wie es wäre durch eine dieser Höhlen zu wandern und die noch erhaltenen kulturellen Schätze zu erforschen. Eine virtuelle Taschenlampe bringt Licht in das unterirdische Dunkel. Die Besucher der virtuellen »Höhlen von Dunhuang« können mit Hilfe der Taschenlampe Informationen über die Kunstwerke abrufen und den ursprünglichen Zustand der Wandgemälde mit dem nach der Restaurierung vergleichen.

Augmented Man

Die Besucher begegnen einer künstlichen Person, dem »Augmented Man«. Er versucht mit ihnen Kontakt aufzunehmen, indem er sie anspricht. Er scheint sogar Emotionen zu besitzen. Bei der virtuellen Realität simuliert der Computer für den Nutzer eine audiovisuelle Umgebung. Die Installation »Augmented Man« besteht dagegen aus einer Stereoprojektion, in der sich die Besucher selbst wie in einem Spiegel sehen. Mitten unter ihnen scheint sich der »Augmented Man« zu bewegen. Über eine Deckenkamera erhält das System zusätzliche Informationen, sodass sich der »Augmented Man« zwischen den Besuchern orientieren kann. Das Exponat entstand für eine Kunstausstellung in Mainz anlässlich der Feier zum 500. Geburtstag von Johannes Gutenberg im Jahr 2000.

Virtueller Weltraum

Im virtuellen Weltraum kann eine Crew in einem virtuellen Raumschiff durchs All fliegen und fremde Welten entdecken. Mittels einer stereoskopischen Projektion entsteht der faszinierende Eindruck, dass sich das Raumschiff tatsächlich durchs All bewegt. Die virtuelle Raumfahrt beantwortet eine ganze Reihe von Fragen wie etwa: »Sind alle Sterne so groß wie unsere Sonne?«, »Wie sieht der Sternhimmel von Alpha Centauri betrachtet aus?« oder »Wie verändern sich die Sternbilder, wenn ich von der Erde zum Orion fliege?« Anfang der 90er Jahre schoss die europäische Weltraumorganisation ESA den Astrometrie-Satelliten »Hipparcos« ins All. Er hatte die Aufgabe Positionen, Helligkeiten und Farben von über einer Million Sternen präzise zu vermessen. Zusätzlich bestimmte der Satellit die genauen Entfernungen der 120.000 hellsten Sterne. Mit Hilfe dieser Daten wurde ein 3D-Modell der Sternumgebung der Erde erstellt, das die Grundlage für den virtuellen Weltraum und den virtuellen Raumflug ist.

Virtuelles Ozeanarium

Im Virtuellen Ozeanarium tauchen die Besucher in eine faszinierende Unterwasserwelt ein: sie befinden sich inmitten eines Makrelen-Schwarms, und elegant gleitende Manta-Rochen oder Haie

schwimmen vorbei. Möglich macht das eine audiovisuelle Simulation von Europas größtem Aquarium, dem Ozeanarium in Lissabon. Die Simulation umfasst nicht nur das gesamte Ausstellungsgelände der EXPO und das Gebäude des Ozeanariums, sondern auch das marine Leben in den insgesamt fünf Aquarien. Eine Großbildprojektion in 3D verwandelt den Zuschauerraum selbst in ein Aquarium, in dem die künstlichen Fische zwischen den Betrachtern zu schwimmen scheinen. Verhaltensweisen der Meeresbewohner erleben die Besucher unmittelbar, etwa die Gemeinschaft zwischen Haien und Pilotfischen oder das Abwehrverhalten eines Igelfisches. Das Virtuelle Ozeanarium war eine Auftragsarbeit für die EXPO 1998 und wurde dort präsentiert.

Virtual Graffiti

»Virtual Graffiti« ist eine interaktive audiovisuelle Computersimulation. Jeder Besucher kann hier selbst zum Graffiti-Künstler werden. Die Kunstform Graffiti entstand in den siebziger Jahren in den Vereinigten Staaten und hat sich seitdem auf der ganzen Welt ausgebreitet. Das Exponat »Virtual Graffiti« versetzt die Besucher, begleitet von einem atmosphärischen Soundtrack, zurück an den Ursprung dieser umstrittenen Kunstform - in die Welt der Hinterhöfe im New Yorker Stadtteil Bronx. Die Kunstwerke entstehen mit Hilfe einer Sprühdose, deren Farbe vom Computer simuliert wird. Sie können rückstandslos wieder entfernt werden und gehen dennoch nicht verloren. Statt Graffiti wie bisher zum Unmut der Hausbesitzer flächendeckend in einem Stadtviertel zu verteilen, nutzt »Virtual Graffiti« ein zeitgemäßes Medium: das Internet. So können die Künstler ihre Bilder oder Tags (Unterschriften der Graffiti Künstler) sofort auf einen Internetserver übertragen und dort jederzeit und überall auf der Welt betrachtet werden.

4. Ergebnisse und Erfahrungen

Selbst die kühnsten Erwartungen der Organisatoren wurden durch den enormen Erfolg der Cybernarium Days bei weitem übertroffen. Während die Planung von max. 1000 Besuchern pro Tag ausging, so war die Veranstaltung von Anfang an ausverkauft. Der Einlass

musste durchgängig kontrolliert werden. Insgesamt haben in den 6 Tagen ca. 10.000 Besucher Einlass in die Ausstellung gefunden. Die Warteschlange lag bei durchschnittlich 30-90 Minuten Wartezeit; am Wochenende nahmen die Besucher sogar bis zu 4 Stunden Wartezeit vor dem Eintritt in Kauf. Die geschätzte Besucherzahl an einem Samstag lag bei ca. 4000 Besuchern inkl. der durch die Warteschlange abgewiesenen Besucher. Dies entspricht ungefähr einem Durchschnittstag von EuroDisney in Paris. Auch die Resonanz in den Medien war überwältigend. In praktisch allen Medienkanälen wurde über die Cybernarium Days berichtet, sowohl im Fernsehen (u.a. Heute Journal), Hörfunk, als auch in der internationalen Presse (u.a. japanische Tageszeitungen).

Zur genaueren Evaluierung der Cybernarium Days wurde repräsentative Kundenbefragungen im Zusammenhang mit einem Marketinginstitut der FH Darmstadt durchgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse:

- Das Profil der Besucher und deren Interessen waren deutlich breiter, als erwartet. Unerwartet war beispielsweise die sehr große Nachfrage durch Schüler, Familien und auch der 50+ Generation. Überraschend war auch, dass sehr viele Familien einen Besuch bei den Cybernarium Days als besonderen Familienausflug planten und erlebten.
- Eine signifikante Anzahl von Besuchern waren wegen speziellen Themen angereist waren; mehrere Besucher wollten sich vor einer anstehenden Knie Spiegelung mit Hilfe des virtuellen Arthroskopietrainers informieren; eine Reihe von Planetariumsbetreibern und Hobby-Astronomen interessierten sich speziell für das interaktive Planetarium; viele ältere Personen kamen speziell wegen dem Dom von Siena oder den chinesischen Höhlen - um nur einige Beispiele zu nennen. Eine wichtige Motivation war auch die Auseinandersetzung mit der Technologie.
- Auf die Frage, bei welchen Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten die Technologien der Virtuellen Realität sinnvoll sind, lag tatsächlich „Aus- und Weiterbildung“ mit 71% an Platz Eins der Umfrage.

- 92,6% der befragten Besucher würden die Cybernarium Days weiterempfehlen
- 92,7% sprachen sich für eine Wiederholung der Cybernarium Days aus.
- 62,9% würden die Ausstellung noch einmal besuchen.

Als einer der Stars der Ausstellung hat sich „Virtual Graffiti“ herausgestellt. Insgesamt wurden 1500 Bilder in den 6 Tagen gesprüht, die alle im Internet veröffentlicht wurden. Die Benutzung dieses Exponats war besonders realitätsnah und intuitiv. Ein Graffiti war beispielsweise der Schriftzug „das wollte ich schon immer mal machen“.

5. Fazit

Da es bisher nur sehr wenige Erfahrungen im Zusammenhang mit Ausstellungen virtueller Erlebniswelten gibt, hat die Durchführung der Cybernarium Days eine Reihe von sehr wichtigen Erkenntnissen gebracht. Neben den für das Cybernarium Projekt sehr wichtigen, wirtschaftlichen Aspekten, betrifft dies aber auch detaillierte Erfahrungen zur Gestaltung, Interaktion, Inszenierung und dem Betrieb von virtuellen Erlebniswelten in öffentlich zugänglichen location-based-edutainment Zentren. Sehr deutlich kann man sagen, dass die bisher genannten Hypothesen alle verifiziert werden konnten. Virtuelle Erlebniswelten üben eine starke Faszination auf die Besucher und sie eignen sich, um Wissensinhalte auf neue und attraktive Weise zu vermitteln. Die Herausforderung besteht derzeit darin, geeignete Autorensysteme zu entwickeln, so dass auch „Kreative“ in die Lage versetzt werden, Virtuelle Erlebniswelten zu produzieren. Es ist sicher nur eine Frage der Zeit, bis es auch Orte gibt, an denen die Öffentlichkeit diese Medien erleben kann.