

**Schlussbericht
BMBF- Projekt
alVRed
Nichtlineare Dramaturgie in VR-Umgebungen
2001 - 2004**

**Institut LMR - Gesellschaft zur Förderung künstlerischer
Informatik e.V.**

Berichtszeitraum: 01.04. 2001 – 31.03.2004

Zuwendungsempfänger LMR / GFKI e.V. – Gesellschaft zur Förderung Künstlerischer Informatik	Förderkennzeichen: 01 IRA 06 A
Titel des Vorhabens: alVRed – Nichtlineare Dramaturgie in VR-Umgebungen	
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Georg Trogemann	Tel.: +49-221-20189 131 e-mail: trogemann@khm.de
Autoren: Richard Wages, Benno Grützmacher	Tel.: +49-179-1351406 e-mail: wages@nomadslab.org
Laufzeit des Vorhabens: von: 01.04.2001 bis: 31.03.2004	Berichtstermin: 04.08.2004

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01 IRA 06 A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor. (BNBest-BMBF 98, Pkt. 6.5)

1. Ziele, Voraussetzungen und Durchführung des Vorhabens

1.1 Aufgabenstellung

Es ist das Ziel dieses Forschungsvorhabens, die beim Entstehungsprozess von Content für VR-Umgebungen wirksam werdenden erzählerischen, gestalterischen und redaktionellen Prinzipien zu erforschen und auf dieser Grundlage Werkzeuge zu entwickeln, die als Unterstützung der kreativen Prozesse bei der Entwicklung von VR-Umgebungen dienen.

Innerhalb dieser Werkzeugpalette entwickelt das LMR ein VR Authoring Tool, das die Schnittstelle zwischen Autor, Gestalter, Programmierern und Regisseur bildet. Es muss einerseits die Kreativität des Autors unterstützen und andererseits eine gemeinsame Verständigungsgrundlage zwischen den oben genannten Produktionsparteien bilden und dadurch interdisziplinäres Arbeiten ermöglichen. Während der im Projekt entwickelte Prototyp auf einem Ansatz der graphbasierten (und damit vom Autor weitgehend antizipierten und prädeternierten) formalen Darstellung und Beschreibung nichtlinearer Geschichten beruht, sollen innerhalb des Projektes auch Ansätze zu emergenter Geschichtsentwicklung untersucht werden.

Das grundsätzliche Problem der Realisierung von Welten zwischen den Extremen 'vollständig freie Interaktion und Navigation' und 'gezielte filmische Dramaturgie' ist noch ungelöst und die unmittelbar damit verbundenen gestalterischen Aspekte und erzählerischen Mittel sind unklar. Die beim Film erreichte dramaturgische Perfektion durch gezielten Einsatz von bewährten Erzählstrukturen, ausgefeilten Gestaltungselementen (wie zum Beispiel Schnitte, Kameraeinstellungen und -fahrten, Licht, Zeitlupen etc.) und definierten arbeitsteiligen Produktionsabläufen (Drehbuch, Storyboard, Schnitt,...) mit den neuen Möglichkeiten von Immersion, Interaktivität und nichtlinearem Erzählen zu verbinden, ist eine Herausforderung an die Entwicklung der Technologien und gestalterischen Formate für VR-Systeme. Für das LMR ergibt sich daraus die folgende weitere Aufgabe: Es muss Wissen über dramaturgische Prinzipien in VR-Umgebungen für die Konstruktion interaktiver Geschichten beziehungsweise 'Content Design' recherchiert sowie auch neu generiert werden. Im Weiteren wird ein 'Regelwerk für dramaturgische Prinzipien in VR-Umgebungen' entwickelt, das heißt, es wird versucht, die Ergebnisse der Recherche-Phase in die formalen Methoden der Informatik zu übertragen.

Innerhalb des alVRed-Projektkonsortiums übernimmt das LMR darüber hinaus die Gesamtprojektleitung.

1.2 Voraussetzungen für die Durchführung des Vorhabens

Das Laboratory for Mixed Realities (LMR) ist ein 1999 gegründetes An-Institut der Kunsthochschule für Medien Köln (KHM). Aufgabe des Instituts ist die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet Neue Medien und der Wissens- und Technologietransfer in die Medienindustrie. Das LMR schafft mit der Anbindung an die Kunsthochschule für Medien Köln und der Kooperation mit Produktionsfirmen das Umfeld für die integrative Entwicklung von neuen Technologien und innovativen gestalterischen Formaten. Das Institut verfügt über umfangreiche Erfahrungen in der Entwicklung von Echtzeit-Animationssystemen für 3D-Akteure und im Einsatz von Mixed Reality Technologien im Medienbereich. Die interdisziplinäre Mitarbeiterschaft des LMR setzt sich aus (Medien-)Künstlern, Informatikern, Mathematikern, Natur- und Wirtschaftswissenschaftlern zusammen.

Als besonders vorteilhaft und fruchtbar stellte sich die institutsinterne, projektübergreifende Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des ebenfalls durch das BMBF geförderten AR-Projektes 'mqube – Eine Mobile Multi-User Mixed Reality Umgebung' [mqube] sowie des durch die Europäische Kommission geförderten Programms 'MECiTV - Media Collaboration for interactive TV' [mecitv] heraus. In beiden erwähnten Projekten stellen sich für einzelne Komponenten die gleichen oder aber analoge Problemstellungen, was zu einem regen Erfahrungsaustausch führte.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Die Planung und Durchführung des Vorhabens erfolgte gemäß den in den Vorhabensbeschreibungen definierten Arbeitspaketen. Über die gesamte Laufzeit hinweg koordinierte das LMR das Projekt alVRed für das gesamte Konsortium, das sich aus dem LMR selbst, einer weiteren Forschungseinrichtung, dem Fraunhofer IMK (bei Projektstart GMD), sowie drei Firmen, der facts+fiction GmbH, der rmh new media GmbH und der im Unterauftrag der IMK beschäftigten Vertigo-Systems GmbH, zusammensetzte.

Inhaltliche Schwerpunkte der Arbeiten des LMR waren eine umfangreiche Recherche von Methoden der Content-Entwicklung für verschiedenste digitale und nicht-digitale Medien (Museen, Computerspiele, Film, etc.), die in einer Bestandsaufnahme dramaturgischer Prinzipien für VR-Umgebungen mündeten. Das heißt, es wurde geprüft, inwieweit sich diese bestehenden sowie auch völlig neu entwickelte Methoden in Form von Prinzipien formulieren lassen, die bei der Erschaffung virtueller Welten Anwendung finden. Aus diesen Prinzipien wurde schließlich das 'Regelwerk für dramaturgische Prinzipien in VR-Umgebungen' entwickelt.

Parallel zu dieser in erster Linie theoretischen Arbeit wurde ein VR Authoring Tool für die Autoren virtueller Szenarien entworfen und entwickelt, das sowohl innerhalb alVReds bereits für die Projektevaluierungsproduktion (Demonstrator) als auch von auswärtigen Autoren für eigene Produktionen genutzt wurde. Bereits bei der Konzeption des VR Authoring Tools gingen Ergebnisse aus der erwähnten Bestandsaufnahme dramaturgischer Prinzipien und des Regelwerkes ein.

Testphasen des VR Authoring Tools selbst sowie des schwerpunktmäßig von den Konsortialpartnern entwickelten VR Previewers und des Demonstrators zum jeweiligen Endpunkt einer Entwicklung rundeten die Arbeiten des LMR ab.

Alle Zielsetzungen wurden gemäß des für die einzelnen Arbeitspakete gesetzten Zeitraumes abgeschlossen. Die Entwicklung des VR Authoring Tools wurde sogar über die gesetzten Ziele hinaus bis kurz vor Ende der Projektlaufzeit ausgeweitet und so die Funktionalitäten des Werkzeugs wesentlich erweitert, um zusätzliche Anwendergruppen – insbesondere Computerspielentwickler – ansprechen zu können.

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

1.4.1 Werkzeuge:

Dem wachsenden Interesse und der Vielzahl von formulierten *Visionen* über die Einsatzmöglichkeiten computergenerierter, synthetischer Umgebungen für das sogenannte 'Content-Design' steht das völlige Fehlen entsprechender Werkzeuge für eine gestalterische Zusammenarbeit von VR-Autoren, VR-Gestaltern und VR-Programmierern gegenüber. Außerhalb der VR-Domäne existieren verschiedene Prototypen von 'Automatist Storyteller Systems', mit denen versucht wird, den kreativen Prozess des nichtlinearen Konzeptionierens zu unterstützen. Diese beruhen zumeist auf den beiden gängigsten Ansätzen der AI-Forschung, dem 'Knowledge Based Approach' (beispielsweise das Drehbuchwerkzeug 'Dramatica' [60]) oder dem 'Behavior Based Approach' (beispielsweise das Storytelling-System 'Agent Stories' [11]).

Für den Bereich Storytelling in VR existiert bisher jedoch noch kein Werkzeug, das als kreative Schnittstelle zwischen Autor und Produktion funktioniert und darüber hinaus aus den immanenten Möglichkeiten digitaler Produktionen entsprechend neue Konzeptionen für Content-Vermittlung in VR-Umgebungen bereitstellt.

1.4.2 Methoden:

Zahlreiche Veröffentlichungen und Symposien der letzten Jahre zu 'Digital Storytelling', 'Synthetic Environments Database', 'Content Design', 'Metalinear Narratives', 'Multiform Stories', 'Multivariant Movies' und ähnlichem zeigen die Bemühung, den zentralen Begriff der 'Interaktivität' zu definieren und ihn als neuen Aspekt in die Konzeption solcher Szenarien einzuführen. Hierbei fällt jedoch auf, dass der Schwerpunkt der Überlegungen in den meisten Fällen in der Frage liegt, was bei der Herstellung interaktiver Geschichten zu der herkömmlichen linearen Narrativität *hinzugeführt* werden muss. Es wird in erster Linie von der sprachlichen oder filmischen Basis ausgegangen, Texte oder Filmszenen werden durch die Festlegung von 'Entscheidungsknoten' in Segmente zerbrochen, die verschieden kombinierbar werden, dabei aber selbst linear bleiben. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die heutigen Ansätze auf der Grundlage von in Segmente zerlegten linearen Geschichten oder Filmsequenzen beruhen, die vom Benutzer an vorgegebenen

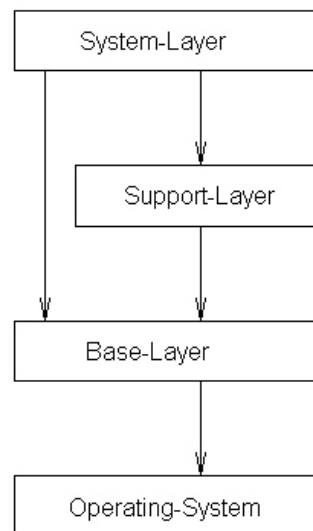
Entscheidungspunkten frei angewählt werden können oder auf der durch die 3-D-Konstruktionsprogramme mögliche Navigation durch die entworfenen Räume.

Die in diesem Sinne eingeschränkten Ansätze lassen sich insofern erklären, als das mangelnde Wissen der Autoren über technologische Realisierbarkeit und Hindernisse wie auch das der Programmierer über dramaturgische Prinzipien noch nicht ausreichend eng zu interdisziplinären Arbeiten geführt hat. Ebenso ist eine gewisse Hilflosigkeit festzustellen, da die Vision, Filme oder Literatur in beliebig ansteuerbare Häppchen zu unterteilen und dadurch eine neuartige Inhaltsvermittlung zu schaffen, als unzulänglich empfunden wird.

Überlegungen zu Gestaltungsprinzipien für interaktive Erzählformen finden sich in vielen Entwicklungsforen wieder: Entwicklung von Computerspielen, Internetszenarien, Enter- und Infotainment und interaktive Filmherstellung. In allen Bereichen wird die Notwendigkeit für eine Grundlagenforschung von interaktiver Narrativität betont und erste Überlegungen präsentiert, es fehlt aber bisher an einer umfangreichen Recherche über entsprechende dramaturgische Prinzipien, die auf VR-Umgebungen anwendbar sind und aus denen sich Strukturhilfen für interdisziplinäres Arbeiten entwickeln ließen.

1.4.3 Technologie:

Um den Einsatz des VR Authoring Tools auf möglichst vielen Betriebssystemen zu ermöglichen, wurde es vollständig unter Java 1.4 entwickelt. Das Tool besteht aus 4 Komponentenschichten (Layer), welche unterschiedliche Aufgaben erfüllen und welche externe Bibliotheken und Frameworks einbinden.



Komponentenstruktur des alVRed VR Authoring Tools

Der Base-Layer hat die Aufgabe, Basisfunktionalität für das Autorenwerkzeug bereitzustellen. Hierzu gehört unter anderem die Verwaltung von Konfigurationsdaten. Innerhalb des Support-Layers sind neben der Projektverwaltung auch die Graph- und die Medienmodule gekapselt. Hierfür wurden das JAI (Java Advanced Imaging), das JMF (Java Media Framework) sowie JDOM (Java Document Object Model) als wichtigste externe Frameworks eingebunden. Der System-Layer schließlich stellt die spezifische Anwendungslogik zur Verfügung. Hier kommen ebenfalls Elemente des JMFs zu Einsatz, beispielsweise im internen Story-Player.

Als Ausgabeformat wurde das sehr verbreitete XML-Format (eXtensible Markup Language) gewählt, damit der VR Authoring Tool Output zukünftig potenziell als Input für möglichst viele und verschiedenste (VR-) Systeme genutzt werden kann. Darüber hinaus erfüllt der Output außerdem den XGMML-Standard (eXtensible Graph Markup and Modeling Language), welcher entwickelt wurde, um den Austausch von Graphen zwischen unterschiedlichen Autoren- und Browsingtools zu ermöglichen.

Innerhalb des Projektes wird ausgabeseitig auf das Virtual Environment Framework 'AVANGO' aufgesetzt, das als Anwendungsebene für die Realisierung virtueller Szenarien im Institut Medienkommunikation der Fraunhofer-Gesellschaft (bei Projektbeginn Institut der GMD) entwickelt wurde. AVANGO ist ein Software Framework zur Erstellung verteilter, virtueller Umgebungen, das mit einem Fokus auf die in den letzten Jahren vermehrt zum Einsatz kommenden projektiven immersiven

Display-Systeme entwickelt wurde. Als Ausgabekanäle werden die vier Sinne Sehen, Hören, Riechen und Fühlen in der derzeit bestmöglichen Art und Weise angesprochen. Das Leistungsspektrum der von AVANGO unterstützten immersiven projektiven Displaysysteme reicht vom einfachen Desktop bis hin zur umfassenden CAVE und dem i-CONE. Es wird von zahlreichen Forschungseinrichtungen beziehungsweise Firmen zur Entwicklung eigener virtueller Umgebungen eingesetzt.

1.4.4 Verwendete Literatur (Auswahl):

- [1] Adams, E.: *Designer's Notebook: Simplification*, http://www.gamasutra.com/features/designers_notebook/19990716.htm , 1999
- [2] Adams, E.: *Designer's Notebook: Three Problems for Interactive Storytellers*, http://www.gamasutra.com/features/designers_notebook/19991229.htm , 1999
- [3] Ahearn, L.: *The Game Proposal, Part One: The Basics*, http://www.gamasutra.com/20021220/ahearn_01.htm, 2002
- [4] Andersen, P. B., Holmqvist, B., Jensen, J. F.: *The Computer as Medium*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993
- [5] van Appeldorn, W.: *Interaktive Dramaturgie*, mediabook Verlag, Gau-Heppenheim, 2002
- [6] Aristoteles: *Poetik*, Philipp Reclam jun. GmbH & Co., Stuttgart, 1994
- [7] Bailey, P.: *Searching for Storiness: Story-Generation from a Reader's Perspective*, AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence, AAAI Press, 1999
- [8] Balet, O., Subsol, G., Torguet, P. (ed): *Virtual Storytelling: Using Virtual Reality Technologies for Storytelling*, Proceedings / International Conference ICVS 2001, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001
- [9] Bates, J.: *The Nature of Characters in Interactive Worlds and the Oz Project*, Technical Report CMU-CS-92-200, Carnegie Mellon University, 1992
- [10] Bringsjord, S., Ferruci, D. A.: *Artificial Intelligence and Literary Creativity*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah, 2000
- [11] Brooks, K. M.: *Do Story Agents Use Rocking Chairs?, The Theory and Implementation of one Model for Computational Narrative.*, Proceedings of the Forth ACM International Conference on Multimedia '96, November 18-22, 1996, Boston, MA. ACM Press, 1996
- [12] Calica, B.: *Cutting Cut Scenes, Or How To Stay Under 5 CDs And Still Have a Fun Game*, <http://www.gamasutra.com>, 1998
- [13] Chomsky, N.: *Rules an Representations*, Columbia University Press, New York, 1980
- [14] Clarke-Willson, S.: *Applying Game Design to Virtual Environments*, <http://www.gamasutra.com>, 1998
- [15] Crawford C.: *The Art of Computer Game Design - Electronic Version*, <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/Coverpage.html>, Washington State University, Vancouver, 1997 (Transcript of the original version, 1982)
- [16] Crawford C.: *The Art of Interactive Design*, No Starch Press Inc., San Francisco, 2003
- [17] Crawford, C.: Assumptions underlying the Erasmatron interactive storytelling engine, AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence, AAAI Press, 1999
- [18] Diebner, H. H., Druckrey, T., Weibel, P. (ed.): *Sciences of the Interface*, Genista Verlag, Tübingen, 2001
- [19] Dodsworth Jr., C.: *Digital Illusion: Entertaining the Future with High Technology*, Addison Wesley Professional, Boston, 1998
- [20] Dunniway, T.: *Using the Hero's Journey in Games*, http://www.gamasutra.com/features/20001127/dunniway_01.htm, 2000
- [21] Egri, L.: *The Art of Dramatic Writing*, Simon & Schuster, Inc., New York, 1946
- [22] Egri, L.: *The Art of Creative Writing*, Citadel Press, New York, 1995
- [23] Freeman, D.: *Four ways to Use Symbols to Add Emotional Depth to Games*, http://www.gamasutra.com/features/20020724/freeman_01.htm, 2002
- [24] Galyean III, T., A.: *Narrative Guidance of Interactivity*, Ph.D. Thesis, MIT Boston, <http://ic.media.mit.edu/icSite/icpublications/Thesis/tagPHD.html>, 1995
- [25] Galyean III, T., A.: *Guided Navigation of Virtual Environments*, Proceedings of the 1995 Symposium on Interactive 3D Graphics, Monterey, CA USA, April 9. – 12. 1995
- [26] Glasner, A.: *Interactive Storytelling: People, Stories and Games*, Proceedings / International Conference ICVS 2001, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2001
- [27] Gibson, W.: *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*, W. W. Norton & Company, Inc., New York, 2001

- [28] Göbel, S., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J., Diener, H. (ed): *Proceedings of the Technologies for interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE) Conference, 2003, Fraunhofer IRB Verlag, Darmstadt, 2003*
- [29] Hopson, J.: *The Psychology of Choice*, http://www.gamasutra.com/features/20020204/hopson_01.htm, 2002
- [30] Ion Storm: *Deus Ex*, Eidos Interactive, <http://www.eidosinteractive.com/>, 2000
- [31] Johnson, S.: *Emergence*, Allen Lane The Penguin Press, London, 2001
- [32] Juul, J.: *A Clash between Game and Narrative*, Masters Thesis, IT University of Copenhagen, Denmark, <http://www.jesperjuul.dk/thesis/>, 2001
- [33] Kelso, M. T., Weyhrauch, P., Bates, J.: *Dramatic Presence*, PRESENCE, The Journal of Teleoperators and Virtual Environments, MIT Press, 1992
- [34] Laurel, B.: *Computers as Theatre*, Addison Wesley Longman, Inc., 1993
- [35] Lewis, M., Jacobson, J.: *Game Engines in Scientific Research*, Communications of ACM, Vol. 45, No. 1, ACM Press, New York, 2002
- [36] Littlejohn, R.: *The Need to Adapt the Tools of Drama to Interactive Storytelling*, http://www.gamasutra.com/features/20010914_littlejohn_01.htm, 2001
- [37] Luban, P.: *The Right Decision at the Right Time Selecting the Right Features for a New Game Project*, http://www.gamasutra.com/features/20010926/luban_01.htm, 2002
- [38] Luban, P.: *Turning a Linear Story into a Game: The Missing Link between Fiction and Interactive Entertainment*, http://www.gamasutra.com/features/20010615/luban_01.htm, 2001
- [39] Mainzer, K.: *Thinking in Complexity*, Springer-Verlag, Berlin, 1994
- [40] Mateas, M., Sengers, P.: *Narrative Intelligence*, Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence, The AAAI Press, 1999
- [41] Mateas, M., Stern, A.: *Architecture, Authorial Idioms and Early Observations of the Interactive Drama Facade*, Technical Report CMU-CS-02-198, Carnegie Mellon University, 2002
- [42] Mateas, M.: *Interactive Drama, Art, and Artificial Intelligence*, Ph.D. Thesis., Carnegie Mellon University, School of Computer Science, 2002
- [43] McCulloch, W.: *A Heterarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Nets*. Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol.7, University of Chicago Press, Chicago, 1945
- [44] McKee, R.: *Story*, Alexander Verlag, Berlin, 2001
- [45] Meadows, M. S.: *Pause & Effect: The Art of Interactive Narrative*, New Riders Publishing, Indianapolis, 2003
- [46] Metz, C.: *Semiologie des Films*, Wilhelm Fink Verlag, München, 1972
- [47] Murray, J. H.: *Hamlet on the Holodeck*, The Free Press, New York, 1997
- [48] Paelke, V., Volbracht, S. (ed.): *Proceedings User Guidance in Virtual Environments*, Workshop on Guiding Users through Interactive Experiences: Usability Centred Design and Evaluation of Virtual 3D Environments, Shaker Verlag, Aachen, 2001
- [49] Pattee, H. H.: *Hierarchy Theory*, George Braziller, Inc., New York, 1973
- [50] Propp, V.: *Morphologie des Märchens*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 131, 1975
- [51] Qvortrup, L. (ed.): *Virtual Interaction: Interaction in Virtual Inhabited 3D Worlds*, Springer-Verlag London Limited, 2001
- [52] The Residents, Ludtke, J.: *Bad Day on the Midway*, Inscape, <http://www.enigmacom.com/Inscape/InHome/IHome.html>, 1995
- [53] Rollings, A., Morris, D.: *Game Architecture and Design*, The Coriolis Group, LLC, Scottsdale, 2000
- [54] Rouse III, R.: *Game Design: Theory & Practice*, Worldwide Publishing, Inc., Plano, 2001
- [55] Rouse, R III: *Designing Design Tools*, http://www.gamasutra.com/features/20000323/rouse_01.htm, 2000
- [56] Rouse III, R.: *Game Design: Theory and Practice, Chapter Seven: The Elements of Gameplay*, http://www.gamasutra.com/features/20010627/rouse_01.htm, 2001
- [57] Ryan, M.-L.: *Narrative as Virtual Reality*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2001
- [58] Samsel, J., Wimberley, D.: *Writing for Interactive Media*, Allworth Press, New York, 1998
- [59] Schafer, T., LucasArts: *Grim Fandango*, LucasArts, <http://www.lucasarts.com/products/grim/default.htm>, 1998
- [60] Screenplay Systems, Inc.: *Dramatica*, <http://www.screenplay.com/>, 1994
- [61] Skov, M. B., Andersen, P. B.: *Designing Interactive Narratives*, in: Clarke, A., Fencott C., Lindley C., Mitchell, G. & Nack, F. (eds.): *COSIGN 2001; Proceedings of the 1st Conference on Computational Semiotics for Games and New Media*, Amsterdam; 10 – 12 September 2001
- [62] Smith, H.: *Player Character Concepts*, <http://www.gamasutra.com>, 1999
- [63] Smith, J. H.: *The Road not Taken – The How's and Why's of Interactive Fiction*, <http://www.game-research.com>, 2002

- [64] Spierling, U. et al.: *Setting the scene: playing digital director in interactive storytelling and creation*, Computers & Graphics 26 (2002) 31-44
- [65] Szilas, N.: *Structural Models for Interactive Drama*, COSIGN-2002, 02 – 04 September 2002, University of Augsburg, Germany
- [66] Szilas, N.: *Interactive drama on computer: beyond linear narrative*, AAAI Fall Symposium on Narrative Intelligence, AAAI Press, 1999
- [67] Szilas, N.: *IDTension: a narrative engine for Interactive Drama*, in Göbel, S., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J., Diener, H. (ed): *Proceedings of the Technologies for interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE) Conference, 2003*, Fraunhofer IRB Verlag, Darmstadt, 2003
- [68] Szilas, N., Marty, O., Réty, J.H.: *Authoring highly generative Interactive Drama*, in Balet, O., Subsol, G., Torguet, P. (ed): *Virtual Storytelling; Using Virtual Reality Technologies for Storytelling, Second International Conference, ICVS 2003, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, Heidelberg, 2003*
- [69] Tractenberg, D.: *Hollywood is the Name of the Game*, <http://www.avault.com/developer/getarticle.asp?name=tracten1>, 2002
- [70] Warne, P.: *Three Inspirations for Creative Level Designing*, http://www.gamasutra.com/features/20010716a/warne_01.htm, 2001
- [71] Wimberley, D., Samsel, J.: *Interactive Writer's Handbook*, 2nd Edition, The Carronade Group, San Francisco, 1996
- [72] Wolfram, S.: *A New Kind of Science*, Wolfram Media Inc., Champaign, IL, 2002

1.4.5 Informations- und Dokumentationsdienste:

The Apache Software Foundation: <http://www.apache.org>
CMP Game Group, CMP Media LLC: Gamasutra, <http://www.gamasutra.com/>
InteractiveStory.net: <http://www.quvu.net/interactivestory.net/>
GrandTextAuto Group Blog <http://www.grandtextauto.org>
JDOM.ORG: www.jdom.org
sagasnet: <http://www.sagasnet.de/>
Sun Microsystems: The Source for Developers, Java Technology, <http://java.sun.com>
VREfresh: <http://www.vrefresh.com/>
W3C – World Wide Web Consortium: XML, <http://www.w3.org/XML/>

1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Als Konsortialführer des Projektes alVRed arbeitete das LMR intensiv mit sämtlichen Projektpartnern direkt zusammen und fungierte darüber hinaus als zentrale Schnittstelle zum Projektträger. Auf inhaltlicher Ebene war die Zusammenarbeit mit der vom Fraunhofer-IMK im Unterauftrag beschäftigten und maßgeblich für das Schnittstellendesign VR Authoring Tool / AVANGO mitverantwortliche Firma Vertigo-Systems GmbH am intensivsten.

Wegen thematischer Überschneidungen und teilweise ähnlicher Problemstellung stand das LMR im steten Austausch mit den Projekten 'mqube' (ebenfalls gefördert durch das BMBF, <http://www.mqube.de>) und 'MECiTV' (gefördert durch die Europäische Kommission, www.mecitv.de). Darüber hinaus führte die intensive Beschäftigung mit dem für die Gestaltung zukünftiger VR-Installationen ausnehmend relevanten Themengebiet Computerspiele zu zahlreichen Kontakten aus den Bereichen Wirtschaft, Forschung und Kunst, welche 2003 schließlich im Rahmen eines vom LMR organisierten Workshops zur Gründung des Vereins 'Gesellschaft für Computerspielforschung und -lehre e.V.' (<http://www.rrz.uni-hamburg.de/GfM/AGs.html#Anchor-35882>) führten. Zu den Gründungsmitgliedern gehören auch vier LMR-Mitarbeiter. Ziel des Vereins ist die Förderung der interdisziplinären wissenschaftlichen Zusammenarbeit im Bereich Computerspiele, es handelt sich dabei um die erste Organisation dieser Art im deutschsprachigen Raum. Im Bereich Computerspiele bestand außerdem eine Mitgliedschaft in der Interessengruppe 'Spielkultur' (<http://www.spielkultur.net/index.html>), einer Plattform für Computer- und Videospieldkultur.

2.1 Eingehende Darstellung des erzielten Ergebnisses

Es folgt eine Darstellung der im Rahmen des alVRed-Projektes vom LMR erzielten Ergebnisse aufgeschlüsselt nach Arbeitspaketen. Neben diesen im Folgenden ausführlich dargestellten Arbeitspaketen wurden einige kleineren Arbeitspakete bearbeitet, welche ausschließlich dem Testen und der Evaluierung der erzielten Ergebnisse dienten. Diese sind:

- AP 4.3.2 Testphase VR Authoring Tool
- AP 5.3 Testphase Demonstrator
- AP 8.3 Testergebnis VR Tuner

AP 1 Projektkoordination (Konsortialleitung)

Als Konsortialführer übernahm das LMR die Gesamtprojektleitung für das Projekt alVRed und fungierte somit als zentrale Schnittstelle zwischen dem Projektträger und den einzelnen Konsortialpartnern. In dieser Eigenschaft berief das LMR regelmäßige Treffen des Konsortiums ein, verfasste entsprechende Tagesordnungen und lud den Projektträger zu Meilenstein-Begutachtungen ein. Das LMR hat ferner den allgemeinen Ablauf des Projektes überwacht und in halbjährlichen Konsortialführer-Zwischenberichten über den jeweiligen Stand des gesamten Projektes berichtet. Für das Konsortium wurde ein Projektübersichtsplan mit sämtlichen Arbeitspaketen, Milestones und Terminen verfasst, ein zentraler E-mail-Verteiler eingerichtet sowie ein Kooperationsvertrag aufgesetzt. Für die Außendarstellung des Projektes wurde vom LMR eine Gestaltungs-Linie für das ganze Projekt entworfen und unter der Adresse <http://www.alvred.de> eine Webseite eingerichtet, um Ziele und Inhalte des Projektes zu vermitteln.

AP 2 Bestandsaufnahme dramaturgischer Prinzipien

Das LMR hat im Rahmen des alVRed-Projektes Recherchen zu den dramaturgischen Prinzipien verschiedener Medien durchgeführt sowie diese Prinzipien auf ihre Übertragbarkeit auf VR-Welten überprüft. Schwerpunkte bei diesen Recherchen bildeten die Bereiche:

- Dramaturgie des Theaters
- Dramaturgie des Films
- Dramaturgie von Computerspielen und anderen interaktiven digitalen Produktionen

Diese Recherchen wurden vom Konsortialpartner facts&fiction durch Untersuchungen über dramaturgische Prinzipien in Museen und Ausstellungen ergänzt.

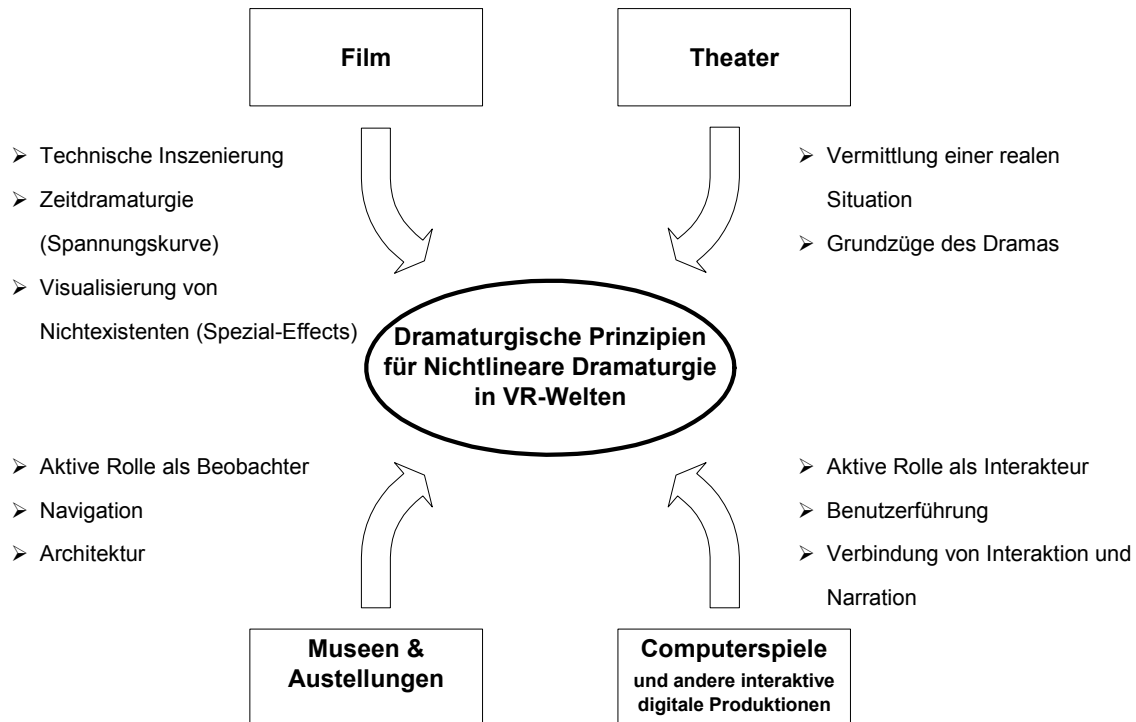


Abbildung 1: Dramaturgische Prinzipien in verschiedenen Medien

Die Aufteilung und Konzentration der Untersuchungen auf diese vier Bereiche ergab sich dadurch, dass jeder Bereich durch Charakteristika geprägt ist, die von großer Relevanz für die Erstellung von VR-Welten und deren „Belebung“ durch dramaturgisch sinnvoll konzipierte Szenarien sind (siehe Abbildung 1). Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden zum einen wissenschaftlich veröffentlicht zum anderen in dem Dokument „Bestandsaufnahme klassischer dramaturgischer Prinzipien im Hinblick auf ihre Relevanz für die Konzeption von VR-Welten“ über die alVRed-Webseite öffentlich gemacht. Folgende Themen werden behandelt:

- Begriff Dramaturgie und Dramaturgische Prinzipien
- Dramaturgie der Situation
- Dramaturgie der Zeit
- Dramaturgie des Raums
- Dramaturgie des Lichts
- Dramaturgie der Musik
- Dramaturgie des Publikums
- Die Begriffe «Dramaturgie» und «Dramaturgische Prinzipien» im Hinblick auf VR-Welten

Ergebnisse der Untersuchungen zu dramaturgischen Prinzipien in Computerspielen und anderen interaktiven digitalen Produktionen flossen zudem in das Arbeitspaket 3 (Regelwerk) und in das Arbeitspaket 4.1 (Entwurf des VR Authoring Tools) ein.

AP 3 Entwicklung eines 'Regelwerks für dramaturgische Prinzipien in VR-Umgebungen'

Die im Arbeitspaket 2 recherchierten Prinzipien verschiedenster dramaturgischer Mittel wurden in diesem Arbeitsschritt auf ihre Formalisierbarkeit hin überprüft und in Beziehung zu den Prinzipien der Informatik gestellt. Hierbei wurde, um im geplanten Zeit- und Kostenrahmen des Projektes eine Formalisierung durchführen zu können, eine Beschränkung auf die Bereiche Benutzerperspektive (Kamera), Struktur / Logik von Szenarien sowie Timemanagement vorgenommen. Insgesamt decken die Ergebnisse dieses Arbeitspaketes in Bezug auf ihren Abstraktionsgrad bzw. ihrer Nähe zur Sprache der Informatik drei Ebenen ab. Zunächst gibt es Dokumente welche Regeln im Sinne von Anweisungen für einen Autoren beinhalten und den Charakter eines Handbuchs haben. Darüber hinaus gibt es Regeln und Formalisierungsansätze welche in direkter Form in das VR Authoring Tool

eingegangen sind (vergleiche Arbeitspaket 4.2). Und schließlich gibt es Regeln, welche in Form von eigenständigen aktiven Software Modulen umgesetzt wurden.

Benutzerperspektive (Kamera)

In einem ersten Arbeitsschritt wurde eine Bestandsaufnahme und Klassifizierung von Kameratechniken und kinematographischen Prinzipien im Film unternommen. Diese Prinzipien wurden auf das Medium VR übertragen, abstrahiert und teilweise formalisiert. Zentrales Ergebnis dieses Prozesses ist die Charakterisierung narrativer Ereignisse in Hinblick auf ihre dramaturgisch sinnvolle visuelle Präsentation durch acht Parameter. Diese Ergebnisse wurden in einem englischsprachiges Dokument mit dem Titel „Cinematography in Interactive Narratives“ dargestellt und über die alVRed-Webseite der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Darüber hinaus wurde auf Basis des formalisierten Regelwerks zum Kameraverhalten in Virtuellen Welten das Konzept eines autonomen Kameraagenten entworfen und implementiert. Dieser Agent wurde als KI-Element entsprechend dem BDI-Modell (Belief, Desire, Intention) konzipiert und ist in der Lage zu einer nichtlinearen Geschichte autonom und in Echtzeit dramaturgisch passende Kameraeinstellungen zu generieren. Die Auswahl der Kameraeinstellungen geschieht auf Basis der Charakterisierung von narrativen Events anhand der acht Parameter durch den Autor. Passend zu diesen Parametern werden von einem Neuronen-System aus einer Shot Bibliothek Kameraeinstellungen ausgewählt (siehe Abbildung 2). Das Neuronen-System kann vom Autor trainiert werden, um die Zuordnung zwischen den narrativen Events und den Kamera Einstellungen zu bestimmen. Auf diese Art lässt sich die Shot-Bibliothek beliebig um neue Einstellung erweitern.

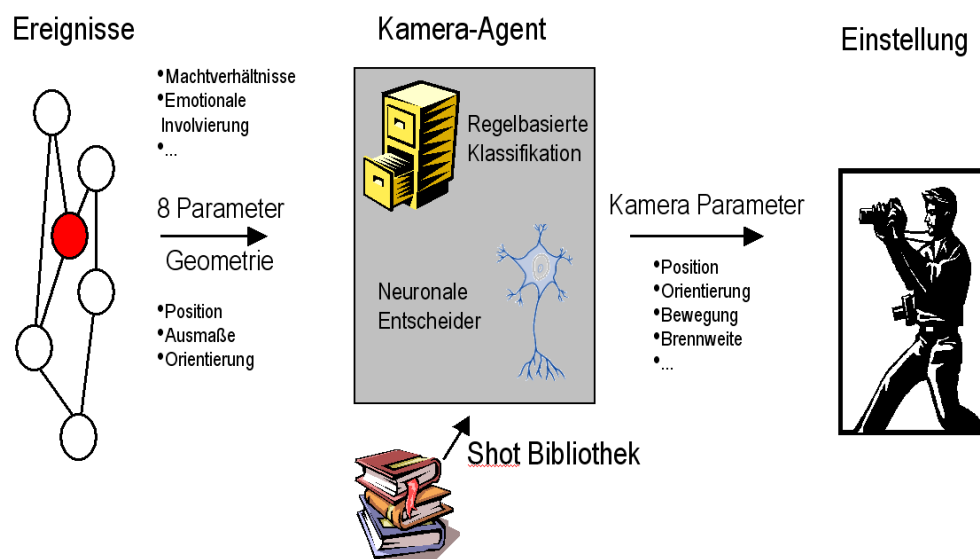


Abbildung 2: Prinzipielle Funktionsweise des autonomen Echtzeit Kameraagenten

Um die Funktionsweise zu demonstrieren wurde der Kameraagent an den frei zugänglichen Source Code des Computerspiels 'Half Life' [8] angebunden. Half Life ist das erste Computerspiel aus dem Ego-Shooter Genre welches auch eine Geschichte erzählt. Als Ego-Shooter wird das Spiel im Originalzustand allein durch die First-Person Perspektive dargestellt, das heißt der Spieler hat durch die Steuerung des Protagonisten die totale Kontrolle über die Kamera. Durch die Anbindung des Kameraagenten wird die First-Person Perspektive komplett aufgehoben, was den Charakter des Spiels grundlegend verändert. Mit dem Kameraagent bekommt das Spielgeschehen eine Bildsprache, wie sie auch in Filmen eingesetzt wird, nur dass es sich hier eben um eine interaktive Produktion handelt. Die Arbeiten zum Bereich Kamera illustrieren sehr gut, wie eine Übertragung von linearen dramaturgischen Prinzipien auf ein nichtlineares Medium und schließlich eine Formalisierung dieser Prinzipien – heruntergebrochen auf Softwareebene – erfolgreich funktionieren kann.

Struktur / Logik von Szenarien

In diesem Teil des Regelwerkes wurden verschiedene Strukturen auf ihre Anwendbarkeit für nichtlineare Szenarien untersucht. Dabei ging es zum einen um logische Strukturen und Möglichkeiten

ihrer hierarchischen Organisation aber auch um narrative Strukturen, welche innerhalb eines Szenarios eine konkrete dramaturgische Funktion haben. Ergebnisse dieser Untersuchungen zu Struktur und Logik von nichtlinearen Szenarien wurden in dem Dokument „*Non-Linearity and Structure*“ zusammengefasst welches grundlegende Struktur-Patterns für nichtlineare Szenarien und ihre Kombinationsmöglichkeiten vorstellt. Darüber hinaus sind wichtige narrative Strukturen als Template-Vorlagen in das VR Authoring Tools integriert und damit für Autoren direkt zugänglich gemacht worden.

Timemanagement

Das Organisieren zeitlicher Abläufe ist ein zentrales Element jeglicher dramaturgischen Darbietung. Im Falle von interaktiven VR Szenarien beeinflusst jedoch im wesentlichen der Interakteur durch das Timing seiner Interaktionen die zeitlichen Abläufe im Szenario. Dadurch bekommen interaktive Szenarien einen sehr reaktiven Charakter. Macht der Interakteur eine Zeit lang nichts, dann verhält sich auch das Szenario statisch. In diesem Arbeitspaket wurden Regeln erstellt mit denen ein Autor auch in einem nichtlinearen Szenario bis zu einem gewissen Maße Kontrolle über die zeitlichen Abläufe behalten kann. Grundelement eines solchen nichtlinearen Zeitmanagements sind Timelines, von denen beliebig viele Instanzen erzeugt werden können und die durch vollständige Integration in die Logik des Szenarios dem Autor erlauben, beliebige Zeitabhängigkeiten zwischen zwei Ereignissen zu definieren. Jeder Zustandswechsel – insbesondere ein durch den Interakteur ausgelöst – soll als Auslöser eine Timeline starten können, welche wiederum durch Erreichen eines vom Autor spezifizierten Wertes einen weiteren Zustandswechsel bewirken kann. Des Weiteren wurde mit der Einführung von lokalen und globalen Timelines ein Konzept zur hierarchischen Strukturierung von zeitlichen Abläufen erstellt. Diese entwickelten Regeln bilden die Grundlage des Timemanagements wie es im Autorenwerkzeug umgesetzt wurde.

AP 4.1 Entwurf eines VR Authoring Tools

Anforderungen an die Struktur von nichtlinearen Szenarien:

Es wurden verschiedene Strukturen der Informatik in Bezug auf ihre Tauglichkeit zur Darstellung und Modellierung komplexer nichtlinearer Szenarien untersucht. Diese Strukturen wurden verwendet um komplexe interaktive Produktionen zu analysieren. Ferner wurden Teile der narrativen Computerspiele Grim Fandango [5] und Myst III: Exile [13] nachmodelliert. Darüber hinaus wurde untersucht mit welchen Strukturen sich eine gewisse Offenheit des Systems mit der Möglichkeit der Antizipation und Kontrolle durch den Autor möglichst flexibel verbinden lässt. Aus diesen Überlegungen ergaben sich folgende prinzipiellen Anforderungen an die Struktur:

- Möglichkeit von parallelen Prozessen
- Hierarchie
- Autonomie von einzelnen Strukturelementen

Diesen Anforderungen wurden im Konzept des Autorenwerkzeugs umgesetzt, wie in der Beschreibung des Arbeitspaket 4.2 dargestellt wird.

Weitere zentrale Anforderungen:

Nach einer eingehenden Untersuchung des bestehenden Produktionsprozesses für VR-Umgebungen einerseits und einer Recherche von interaktiven Produktionen andererseits wurden weitere folgende Anforderungen an das VR Authoring Tool formuliert:

Werkzeug für Künstler

Die Erstellung von VR-Inhalten soll nicht mehr auf die Domäne der Programmierer begrenzt sein, sondern ganz neue Personenkreise aus künstlerischen oder anderen kreativen Bereichen ansprechen. Das heißt insbesondere, dass ein Autor in der Lage sein soll mit dem Autorenwerkzeug die komplette Logik von VR Szenarien zu erstellen, ohne dass Programmierkenntnisse oder technisches Know-how bezüglich der verwendeten VR-Plattform nötig sind. Die Bedienung des Werkzeuges soll intuitiv und ohne spezielle Vorkenntnisse möglich sein. Andererseits sollte eine möglichst große Offenheit bezüglich der Umsetzung neuer (nicht in der Entwicklung der Software antizipierter) Ideen gegeben sein. Dies bedeutet insbesondere, dass Autoren nicht auf ein konkretes *Story Model* beschränkt werden sollen, sondern auch auf struktureller Ebene kreativ sein können.

Modellieren von nichtlinearen Geschichtsstrukturen

Das Autorenwerkzeug soll dazu dienen, abstrakte Strukturen zu erstellen, welche das logische Gesamtgerüst für nichtlineare Geschichten darstellen und auch die Grundlage für die weitere VR-Produktion sind. In dieser Struktur sollen alle Interaktionsmöglichkeiten und Verzweigungen der nichtlinearen Geschichte angelegt sein. Alle in der Geschichte vorkommenden Objekte sollen nur in abstrakter Form erstellt werden, d.h. es wird im Authoring Tool nur ihre Logik erzeugt. Für das Erstellen und Ausgestalten von Bildern, Sounds, Animationen in den dazugehörigen Medienformaten sollen bereits existierende Werkzeuge verwendet werden.

Unterstützung des VR Produktionsprozesses durch ein nichtlineares Storyboard

Das Autorenwerkzeug soll dem Autor die Möglichkeit bieten, im Werkzeug zu allen Objekten, Szenen, Objektzuständen etc. Text-Beschreibungen abzulegen. Diese Textbeschreibungen können durch Anhängen von Dateien gängiger Medienformate als Samples (Bild, 3d-Modell, Ton, Animation etc.) ergänzt werden, um die Beschreibungen des Autors zu unterstützen. Diese Dateien sollen sich über das Autorenwerkzeug verwalten und abspielen lassen. Mit diesem nichtlinearen Storyboard kann der Autor seine Vorstellungen an die Personen, welche die Produktion technisch realisieren (wie z.B. Modeller, Programmierer etc) vermitteln, ohne technisches Know-how besitzen zu müssen und bleibt damit „Herr der Geschichte“.

Testfunktionalität

Da nichtlineare Szenarien im Autorenwerkzeug in rein abstrakter Form erstellt werden, ihr Verhalten jedoch von großer Komplexität sein können, ist eine Testmöglichkeit für den Autor essentiell. So soll sich mit einem in dem Autorenwerkzeug integrierten Story-Player ein Szenario testen lassen, bevor mit der eigentlichen Produktion des VR-Szenarios (Programmierung, Modellierung der 3d-Modelle, Bilder etc) begonnen wird.

AP 4.2.2 Entwicklung des VR Authoring Tools

Während der Laufzeit des alVRed-Projektes wurden insgesamt drei Prototypen des Autorenwerkzeugs angefertigt, wobei mit jeder Version der Funktionalitätsumfang erweitert wurde. Die verschiedenen Prototypen wurden nach ihrer Fertigstellung im LMR getestet und auch an verschiedene externe Autoren zum Testen ausgegeben. Damit konnten Erfahrungen bezüglich der Anwenderfreundlichkeit des Werkzeugs und der Akzeptanz bei den Autoren direkt in die jeweilige Entwicklung des nächsten Prototyps einfließen. Im folgenden soll der dritte und letzte Prototyp mitsamt dem zu Grunde liegenden Konzept vorgestellt werden.

Storygraph und Objekte

Als strukturelles Grundelement im VR Authoring Tool wurden gerichtete parallele Graphen gewählt, deren Knoten Zustände und deren Kanten Übergänge zwischen den Zuständen repräsentieren. Ein zentraler Graph – der Storygraph – repräsentiert den groben Verlauf der Geschichte, während die parallelen Graphen verschiedene Objekte repräsentieren (Abbildung 3).

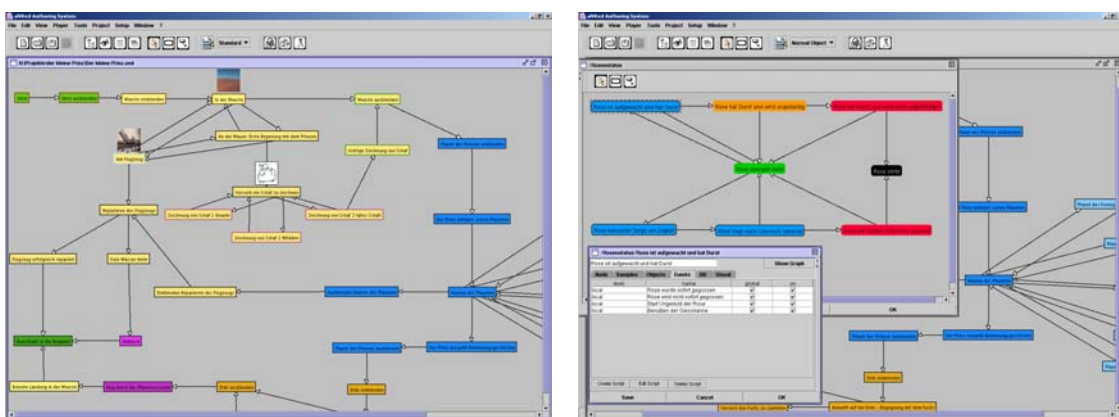


Abbildung 3: Storygraph (links) und Objektgraph (rechts) mit geöffneten Knoten

Der Objektbegriff in diesem Konzept ist sehr allgemein gehalten und beinhaltet sowohl konkrete sichtbare Objekte (wie Tür, Kulisse, Charakter etc) als auch abstrakte Objekte (wie Dialog, Blende, etc). Der Begriff Zustand bezieht sich – im Falle des Storygraphen genauso wie bei den Objekten –

nur auf geschichtsrelevante Zustände und nicht auf Zustände der VR-Umgebung im engeren technischen Sinne. Während zum Beispiel die Navigation durch eine VR-Umgebung rein technisch gesehen einen ständigen Zustandswechsel bedingt, müssen diese jedoch keineswegs für den Verlauf des Szenarios oder ihrer Logik relevant sein. Vielmehr können Zustandsübergänge in der Geschichte durch Handlungen des Interaktors, durch Eintritt weiterer Ereignisse oder zeitgesteuert ausgelöst werden, was der Autor jeweils individuell spezifizieren kann. Durch die Parallelität der Graphen ist der allgemeine Zustand der Geschichte nicht durch den Storygraphen gegeben, sondern durch die Zustände aller Graphen (Abbildung 4).

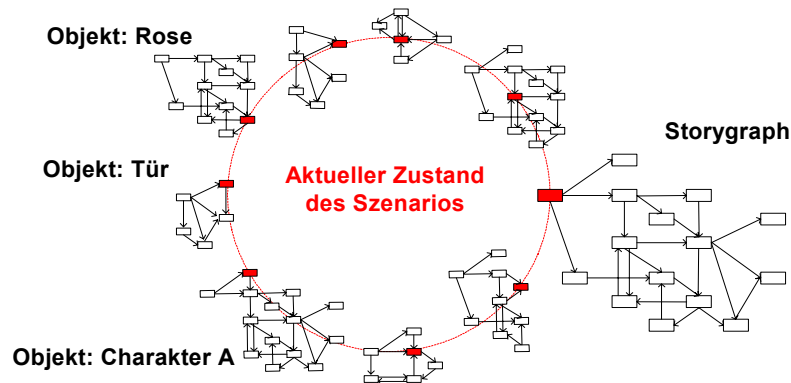


Abbildung 4: Parallele Graphen

Scripting Logik

Der Storygraph und die Objektgraphen, welche prinzipiell unabhängig voneinander existieren, lassen sich durch eine Scripting Logik miteinander in Bezug setzen. Ein Event Script besteht aus einer einfachen Wenn-Dann Beziehung welche eine Ansammlung von *Conditions* mit einer Ansammlung von *Results* verknüpft, wobei jeder Zustand eines Objektes als Condition oder als Result verwendet werden kann. Event Scripts lassen sich in jedem Knoten durch einfache Mausklicks im *Event Script Editor* (Abbildung 5) erstellen.

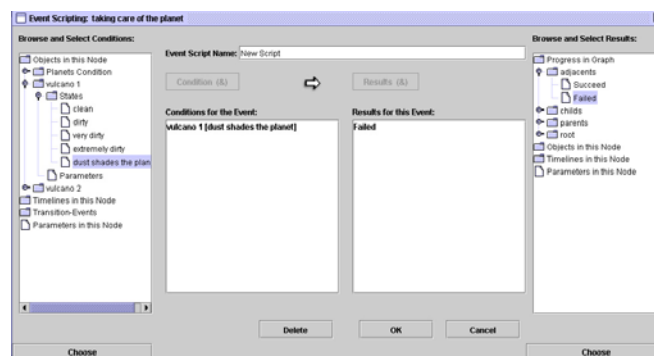


Abbildung 5: Editor zum Erstellen von Event Scripts

Hierarchie

Das grundlegende Strukturelement im VR Authoring Tool ist der Knoten. Jeder Knoten kann selbst Teil eines Graphen sein, aber auch einen Subgraph enthalten. Mit dieser rigiden Struktur lässt sich eine beliebig tiefe Hierarchie realisieren. Hierarchische Strukturen ermöglichen dem Autor nicht nur eine bessere Übersicht und Handhabbarkeit der komplexen Strukturen, sondern verleiht den nichtlinearen Storystrukturen durch die Unterscheidung zwischen lokalen (gelten nur für den Knoten, in dem sie sich befinden) und globalen Event Scripts (gelten auch für alle Knoten des Subgraphen) eine neue Qualität.

Kontinuierliche Parameter

Es wurde im Authoring Tool die Möglichkeit implementiert, Objekte nicht nur durch Graphen, sondern zusätzlich durch kontinuierliche *Parameter* zu charakterisieren. Ein Parameter ist durch einen Namen und einem Wertebereich definiert und lässt sich vollständig in die Event Scripts und damit in die Logik der Geschichte integrieren. Der Wert eines Parameters kann mit einem vom Autor vorgegebenen Wert

verglichen werden (< ; > ; =), um als Condition ein Event Script auszulösen oder als Result verändert zu werden (++ ; -- ; + ; - ; / ; * ; = Operationen mit einem vorgegebenen Wert).

Timemanagement

Um dem Autor die Möglichkeit zu geben den zeitlichen Ablauf im Szenario dramaturgisch zu gestalten, wurde das Autorenwerkzeug um die speziellen Objekte *Timelines* erweitert. Eine Timeline wird nicht durch einen Graphen, sondern durch eine Zeitleiste dargestellt, die durch Angabe eines Start- und eines Endwertes definiert wird. Eine Timeline kann als Condition durch Erreichen eines bestimmten Zeitwertes ein Script auslösen oder als Result eines Scripts gestartet, gestoppt oder auf einen bestimmten Wert gesetzt werden.

Building Block Kit

Durch den im Authoring Tool realisierten Ansatz lassen sich unterschiedlichste Strukturen beliebiger Komplexität realisieren, wodurch dem Autor ermöglicht wird, auch auf struktureller Ebene kreativ zu sein. Darüber hinaus wurde in das Autorenwerkzeug auch ein Baukastensystem implementiert, um dem Autor vorgefertigte Strukturen anzubieten. Dieses Baukastensystem unterteilt sich in zwei Teile. Ein Teil ist abhängig von der Präsentationsplattform des Szenarios und integriert plattform-spezifische Charakteristika in das Autorenwerkzeug. So lassen sich zu verschiedenen Plattformen entsprechende spezifische Baukästen anfertigen, welche bestimmte Objekte der jeweiligen Plattform (wie zum Beispiel Eingabegeräte, Special Effects etc...) dem Autor zur Verfügung stellen. Der andere Teil des Baukastensystems ist von der Präsentationsplattform unabhängig und dient der Verwaltung und Archivierung bestimmter struktureller Grundmuster, welche sich dramaturgisch als sinnvoll erwiesen haben oder von sehr komplexer technischer Natur sind.

Storyboard

Im Autorenwerkzeug wurde die Funktionalität eines nichtlinearen Storyboards implementiert. Dieses nichtlineare Storyboard umfasst sowohl Textbeschreibungen als auch die Darstellung verschiedener Medienformate (Bild, Ton, Movie etc). Der Autor kann in jedem Knoten des Graphen Textbeschreibungen und Mediensamples als Illustrationsmaterial ablegen, um seine Vorstellung von der Realisierung an das restliche Produktionsteam zu vermitteln. Diese angehängten Samples lassen sich mit einem integrierten *Sample Viewer* abspielen. Auch die Einbindung eines externen Programms zum Abspielen von Samples ist möglich (zum Beispiel für proprietäre Formate). Dieses nichtlineare Storyboard ermöglicht die Vermittlung eines klaren verbindlichen Bildes von den Vorstellungen des Autors, damit dieser Herr der Geschichte bleibt, kann aber auch dazu dienen, Mediendateien, welche selbst Teil der Produktion sind, zu verwalten und dem Produktionsteam zugänglich zu machen.

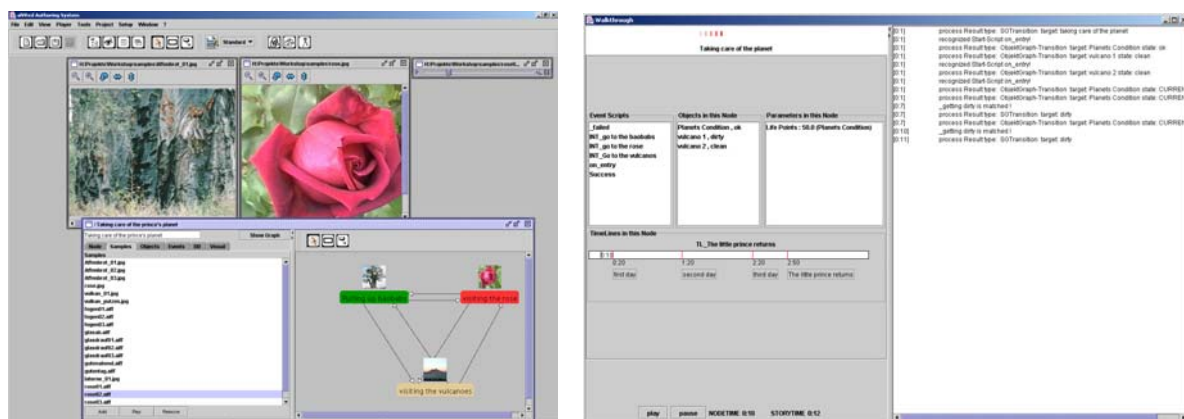


Abbildung 6: Nichtlineares Storyboard (links) und Story Player (rechts)

Story Player

Der Story Player (Walkthrough) ermöglicht dem Autor ein Durchspielen der entworfenen Geschichte. Damit kann der Autor testen, ob sich die Geschichte in Bezug auf Konsistenz, Spannungsverlauf und Timing wie gewünscht verhält. Der wesentliche Vorteil des Story Players liegt darin, dem Autor eine sofortige Rückmeldung zu dem Verhalten seines Werks zu geben ohne dass Bilder der virtuellen Welt modelliert sein müssen. Die Darstellung des Story Players ähnelt dabei dem Ablauf eines Programms im Debug-Mode. Der Story Player zeigt jeweils immer den aktuellen Knoten sowie die dazugehörigen Objekte mit ihren aktuellen Zuständen, Timelines und Event Scripts an. Der Autor kann durch

einfachen Doppelklick die Event Scripts ausführen und so von Knoten zu Knoten und damit durch die gesamte Geschichte navigieren. Um auch das Time Management überprüfen zu können, wird das Fortschreiten der Timelines dynamisch angezeigt. Ferner gibt der Story Player die *Storytime* (die Zeit, welche seit dem Starten des Players vergangen ist), sowie die *Nodetime* (die vergangene Zeit, seit Eintritt in den Knoten) an.

Der Story Player lässt sich auch als eigenständige Komponente ohne das Authoring Tool über eine Kommandozeile starten und sendet über eine Socket-Verbindung Informationen über relevante Zustandsänderungen, welche von der Endplattform AVANGO entsprechend umgesetzt werden können (siehe unten).

Implementierung

Das VR Authoring Tool wurde als Stand-Alone-Application in JAVA 1.4 implementiert. Die GUI (Graphical User Interface) wurde auf der Basis der Java Swing Library entwickelt. Als weitere externe Frameworks wurden JAI (Java Advanced Imaging), das JMF (Java Media Framework) sowie JDOM (Java Document Object Model) eingebunden. Das Format zum Exportieren und zum Abspeichern der Szenariostrukturen entspricht dem XGMML (eXtensible Graph Markup and Modelling Language) Standard. XGMML ist aus der Integration des GML (Graph Modelling Language) Standards zur Beschreibung von Graphstrukturen in das weitverbreitete XML (eXtensible Markup Language) hervorgegangen. Das VR Authoring Tool läuft unter den verschiedenen Windows Betriebssystemen sowie unter Linux und Mac OS X, wurde jedoch vor allem unter Windows in aller Ausführlichkeit getestet.

Eingliederung in den Produktionsprozess / Schnittstelle zum VR System AVANGO

Das VR Authoring Tool ist allgemein und plattformunabhängig konzipiert worden, da es die Storylogik rein abstrakt modelliert und auch in abstrakter Form – entsprechend dem XML-Format – abspeichern und exportieren kann. Dieser abstrakten Storylogik müssen für die fertige Produktion konkrete Bilder und Sounds gegenübergestellt werden, welche in der Produktion entsprechend den Storyboard-Vorgaben entwickelt werden. Die XML-Datei, welche die gesamte Storystruktur umfasst, kann dabei als nichtlineares Drehbuch angesehen werden, welches den Ablauf des Szenarios und seine Repräsentation steuert. Für das VR System AVANGO wurde im Rahmen des Projektes durch die Firma Vertigo-Systems GmbH – als Unterauftragsnehmer des Projektpartners Fraunhofer-IMK – ein Interpreter entwickelt, um dieses Drehbuch auszulesen und während der Laufzeit direkt umzusetzen. Neben dieser Schnittstelle wurde in Zusammenarbeit des LMR mit Vertigo-Systems GmbH für den dritten Prototypen eine alternative Schnittstelle entwickelt. Der interne Story-Player des Authoring Tools wurde vom eigentlichen Tool separiert, so dass er sich nun unabhängig vom Autorenwerkzeug starten lässt und kommuniziert mit dem AVANGO-System über eine CORBA / Socket-Verbindung (Abbildung 7). Über diese Socket-Verbindung werden direkt Information über die konkreten Zustandswechsel zwischen Story Player und AVANGO ausgetauscht. Der entscheidende Vorteil dieses Vorgehens liegt darin, dass AVANGO und das Autorenwerkzeug mit demselben Story Player angesteuert werden. Neben der deutlich geringeren Fehleranfälligkeit hat dies vor allem eine größere Flexibilität bezüglich Weiterentwicklungen zur Folge, da bei Änderungen am Autorenwerkzeug oder dem Story Player nicht ein AVANGO-Interpreter extra angeglichen werden muss. Ein analoges Vorgehen ist auch für andere Ziel-Plattformen denkbar.

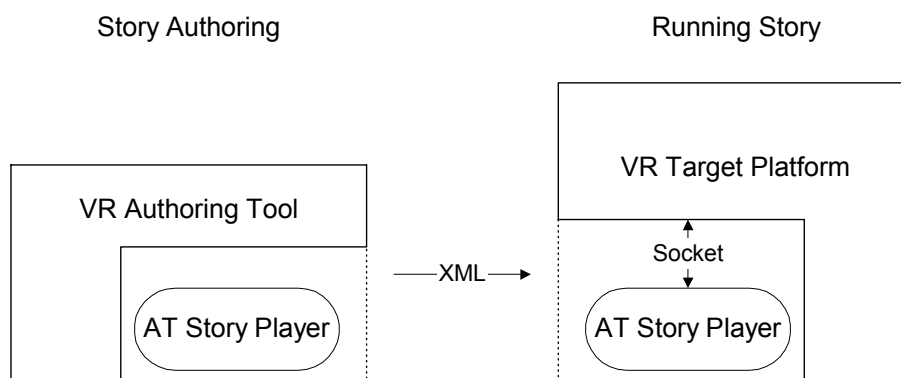


Abbildung 7: Separierter Story Player für VR Authoring Tool und AVANGO System

2.2 Nutzen der Ergebnisse

2.2.1 Wirtschaftlicher Nutzen:

VR Authoring Tool:

Durch die stetig sinkenden Preise für Hardware wird dem zukünftigen Einsatz von VR für museale, lehrende, therapeutische und insbesondere auch Unterhaltungszwecke allgemein ein sehr großes kommerzielles Potenzial bescheinigt. Parallel dazu wächst das Bewusstsein, dass man nach jahrelanger, vornehmlich technischer Ausrichtung der VR-Entwicklung nun eine Schwerpunktverlagerung zugunsten der Erstellung hochwertigen *VR-Contents* vollziehen muss. Bei dessen Produktion entstanden durch den bislang unstrukturierten Workflow und dem damit verbundenen hohen Zeit- und Personenaufwand beträchtliche Kosten. Gleichzeitig waren Kreative, als die per se für die Erschaffung von VR-Welten und VR-Szenarien Berufenen, durch die meist unüberwindliche programmiertechnische Barriere vom Produktionsprozess nahezu ausgeschlossen.

Verbesserung des Workflows:

Das vom LMR entwickelte VR Authoring Tool stellt hier eine prototypische Version eines völlig neuartigen Werkzeugs zur Schaffung nichtlinearer Szenarien durch Autoren aus verschiedenen kreativen Bereichen – insbesondere dem Bereich VR – dar. Mit diesem Tool wird für VR ein *nichtlineares* Analogon zu dem aus der Filmproduktion bekannten Drehbuch (Script) produziert. Bereits erste projektinterne Tests zeigten, dass sowohl die Erschaffung eines solchen VR-Scripts als auch dessen Umgestaltung zu einem späteren Zeitpunkt im laufenden Produktionsprozess wesentlich vereinfacht wurde. Die Szenarien konnten stabiler, schneller und in ihrer Komplexität anspruchsvoller gestaltet werden. Zudem konnte diese Gestaltung von den Autoren selbst bewerkstelligt werden – die Hilfe eines Programmierers war nur in Ausnahmefällen vonnöten.

Trennung des VR-Scripts von Bild- und Tondateien:

Durch die Abkapselung der eigentlichen VR-Szenario-Logik in XML-Format von den speicherintensiven Bild- und Tondateien ist es bei Aufbau oder Wartung einer VR-Installation nicht mehr notwendig, den Autor in persona vor Ort zu haben. Er kann die vergleichsweise kleinen Szenario-Dateien zu Hause bearbeiten und per Email verschicken. Zuletzt bietet die Abtrennung der logischen Dateien auch eine verbesserte Möglichkeit der Versionierung, da für das selbe Set von Bild- und Tondateien ohne spürbaren Speichermehrbedarf eine Vielzahl von Szenarioverläufen gespeichert werden kann.

Zusätzliche Zielplattformen:

Die bereits in einer frühen Entwicklungsphase angestrebte größtmögliche Offenheit des Tools für weitere potentielle Endplattformen und die Wahl von XML als weit verbreitetes Schnittstellenformat führten zu zahlreichen Anfragen von außerhalb des Konsortiums, das Tool zu Lehrzwecken oder Content-Produktionen im künstlerischen und wissenschaftlichen Bereich auf weiteren Zielplattformen (andere VR-Systeme, Game Engines, siehe auch Liste unter 2.2.2) anwenden zu dürfen. Es ist deshalb kostenfrei von der Website des LMR als Installations-Download verfügbar (<http://www.lmr.khm.de/~alvred/>) und kommt gegenwärtig bereits auf drei verschiedenen Kontinenten zum Einsatz. Zur Zeit wird vom LMR erwogen, das VR Authoring Tool in eine Open-Source-Entwicklung umzuwandeln, das heißt, der Öffentlichkeit auch den Source-Code frei zugänglich zu machen und so eine stetige Weiterentwicklung des Tools zu garantieren.

Zu Ende des Projektes wurde das VR Authoring Tool für die Produktion des Projekt-Demonstrators 'Entropy' erfolgreich eingesetzt, welcher ab Mai 2004 dauerhaft im Technischen Museum Wien einer breiten Öffentlichkeit zugänglich sein wird. Für die Gesamtproduktion ergibt sich durch das im Projekt alVRed entwickelte Gesamt-Toolkit nach vorsichtigen Schätzungen eine Halbierung des bis dahin üblichen Zeitaufwandes, zu dem das VR Authoring Tool gleichwertig mit den anderen Tool-Entwicklungen beigetragen hat.

2.2.2 Wissenschaftlicher und technischer Nutzen:

2.2.2.1 VR Authoring Tool:

Das Autorenwerkzeug wurde nach der Fertigstellung des Prototypen planmäßig zunächst vom alVRed-Konsortium zur Erschaffung von VR-Szenarien benutzt. Wegen der bereits erwähnten großen Allgemeinheit des Ausgabeformats XML und der späteren Kapselung des Tool-internen *Story Players* war aber die potenzielle Anwendbarkeit des Tools schon konzeptionell und technisch nicht auf Arbeiten innerhalb des Konsortiums beschränkt.

Weitere Anwendungen:

Schon während der Projektlaufzeit wurden zahlreiche Anfragen durch Autoren von außerhalb des Konsortiums für die Benutzung des Tools bei der Gestaltung künstlerischer und wissenschaftlicher Szenarien gestellt. Den folgenden Personen und Forschungseinrichtungen wurde das Tool kostenfrei gegen geringe Auflagen (keine Vermarktung, Rücklauf von Usability- und allgemeinen Erfahrungsberichten etc.) zu Testzwecken und für Einzelprojekte zur Verfügung gestellt:

- Josephine Anstey, Assistant Professor at the Department of Media Study, State University of New York at Buffalo, USA
Benutzung für das anlaufende Projekt *The Trial The Trail*, ein interaktives Drama für immersive VR-Systeme
- Jacquelin Ford Morie, Associate Director for Creative Development at the Institute for Creative Technologies, University of Southern California, USA
Benutzung des Tools für studentische Projekte im Rahmen einer Vorlesung
- Alison McMahan, Vassar College, Poughkeepsie, NY, USA
Weiterentwicklung des renommierten VR-Projektes *Memesis*
- Dongpyo Hong, IMS Group, Ubiquitous Computing & Virtual Reality Lab, Kwangju Institute of Science & Technology, Kwangju, South Korea
Prüfung der Anschlussfähigkeit des Tools für die dortige VR-Engine
- Jean-Marc Beaulieu, Professor at the École de technologie supérieure, Université du Québec, Canada
Technische Untersuchung des Tools
- Helmut Halfmann, Computer Game Developer bei Massive Development GmbH, Mannheim
Entwicklung eines Computerspiel-Scripts
- Martin Umbach, Regisseur und freischaffender (Drehbuch-) Autor, München
Entwicklung des Online-Spiels *Stargame*, einem astrologisch motivierten MMPOG
- André Gonçalves, Freelance Producer, Portugal
Story-Entwicklung für eine interaktive DVD, basierend auf *Alice's Adventures in Wonderland*
- Lars Wittkuhn, Product Manager bei Eidos GmbH, Hamburg
Entwicklung einer Storyline für ein Adventure Game auf Initiative des 'MEDIA Programme of the European Union'
- Craig Lindley, Interactive Institute / Gotland University, Schweden
Anschluss des Tools an die dortige Game Engine für Multi-User-Online-Spiele
- Michael Mateas, Assistant Professor, Georgia Institute of Technology, USA
Benutzung des VR Authoring Tools in den Universitätsvorlesungen 'Interactive Narrative' und für studentische Arbeiten in diesem Gebiet.

Weitere konkrete Anfragen liegen dem LMR vor für den Tool-Anschluss an das bestehende Storytelling-System *Façade* der international hochgeachteten Forschungsgruppe um Janet Murray (MIT und Georgia Tech) sowie an das VR-System des Max-Planck-Instituts für Biologische Kybernetik Tübingen für die Erstellung von VR-Content in Simulationen natürlicher Umgebungen zur Verhaltens- und Hirnforschung.

Emergente Phänomene:

Bereits bei der Beantragung des Projektes wurde durch die Gutachter zum Ausdruck gebracht, dass die Weiterentwicklung des Werkzeugs in Richtung *emergenter* Strukturen von besonderem wissenschaftlichen und auch kommerziellen Interesse ist. Wie im Projektantrag (AP 4.2.2 Entwicklung des VR Authoring Tools) beschrieben, beschränkt sich das Authoring Tool zunächst auf die Implementierung graphbasierter Methoden, bei denen der detaillierte Einfluss des Autors durch einen

Storygraphen gewährleistet ist. Die Recherche und Untersuchung nichtlinearer dramaturgischer Prinzipien in alVRed erstreckte sich dagegen auch auf emergente Modelle.

Autoren haben mit diesem Werkzeug und seinem internen Story Player nun aber auch ein Werkzeug zur Hand, mit dem sie nicht nur die Konsistenz ihrer Szenarien, sondern auch deren (Langzeit-) Verhalten testen können. Bei zunehmender Komplexität der Stories, Interaktion durch einen Benutzer und insbesondere der Möglichkeit für den Autor, mehrerer, parallel zum Storygraphen ablaufende Prozesse zu formulieren, ist das Verhalten eines solchen Systems nicht mehr notwendigerweise voraussagbar. Damit lässt sich das Tool potenziell zu einem ersten Testwerkzeug für die Provozierung emergenter Phänomene (insbesondere natürlich für den Bereich Storytelling) nutzen. Für die Zukunft wäre eine Erweiterung des VR Authoring Tools um ein Baukastensystem in Form von KI-Modulen denkbar.

2.2.2.2 Methoden / Dramaturgische Prinzipien:

Parallel zur technischen Entwicklung des Autorenwerkzeugs wurde das Wissen um *Methoden* der Erschaffung von VR-Welten vergrößert, festgehalten und durch zahlreiche Veröffentlichungen verbreitet. In der aktuellen Literatur fehlt nach wie vor ein solches 'Handbuch für die Erstellung von VR-Welten' ganz. Die wissenschaftlichen Arbeiten am Regelwerk stellen einen ersten Schritt in Richtung eines solchen Handbuchs dar. Die Entwicklung des Regelwerks unterteilte sich in drei Teile: Benutzerperspektive (Kamera), Struktur / Logik von Szenarien und Zeitmanagement. Neben den unter 2.4 gelisteten Veröffentlichungen sind weitere Ergebnisse und Dokumente (Dramaturgische Prinzipien, Regelwerk) aus den Untersuchungen über die Projektseiten (www.alvred.de) für die Allgemeinheit einsehbar und können herunter geladen werden. Erkenntnisse aus den Untersuchungen – insbesondere zu Szenariensstrukturen und Zeitmanagement – flossen größtenteils bereits in die Konzeption und Entwicklung des Autorenwerkzeugs ein.

Entwicklung eines autonomen VR-Kamera-Agenten:

Im Bereich Benutzerperspektive gelang eine *vollständige Formalisierung* dramaturgischer Prinzipien und deren Übertragung in die Sprache der Informatik. Nach einer Bestandsaufnahme und Klassifizierung verschiedener Kameratechniken und kinematografischer Konzepte wurden die verschiedenen Parameter, mit denen Kameraeinstellungen charakterisiert werden können, definiert. Die im Film gebräuchlichen Einstellungen wurden gesammelt. Des Weiteren wurden verschiedene grundlegende Parameter für Ausdrucksformen identifiziert und Kameraeinstellungen entsprechender narrativer Bedeutung zugeordnet.

Um das so formalisierte Regelwerk zum Kameraverhalten zu testen, wurde im Rahmen einer Diplomarbeit ('Autonomous Real-Time Camera Agents in Interactive Narratives and Games') innerhalb des LMR ein autonomer Kamera-Agent entwickelt. Es handelt sich dabei um ein auf BDI-Modell basiertes KI-Element. Dieses ist in der Lage, dramaturgisch relevante Informationen auf Basis des Kamera-Regelwerks *in Echtzeit* visuell umzusetzen. Durch eine Integration dieses Agenten in den frei zugänglichen Source Code des Computerspiels *Half Life*, wurde die Gültigkeit des Kamera-Regelwerks veranschaulicht und erprobt. Es ist mit diesem 'virtuellen Kameramann' erstmals möglich, eine zuvor auf einen Kameratyp (zum Beispiel First oder Third Person-Sicht) festgelegte VR-Welt filmdramaturgisch aufbereitet und interpretiert zu erleben. Dokumente zu den zu Grunde liegenden Prinzipien sowie auch der Kamera-Agent selbst stehen der Allgemeinheit zum kostenfreien Download unter <http://coocoonpage.com/hlcam> zur Verfügung.

Bis zum Ende der Projektlaufzeit wurde diese Arbeit bereits zweifach ausgezeichnet:

- Tweenworks Award 2003 (2. Platz), <http://www.tweenwork.de/tweenwork2003.html>
- Multimedia Transfer Nachwuchspreis der LEARNTEC 2004 (zusammen mit dem VR Authoring Tool), <http://www.mmt.uni-karlsruhe.de/view.php?aid=53>

2.3 Fortschritte an dritter Stelle

Betrachtet man die existierenden Arbeiten zum Thema Digital Storytelling verfestigt sich der Eindruck, dass das berechtigte Interesse für dieses Thema vor allem durch Visionen bis hin zu Euphorie genährt wird. Konkrete Formulierungen von Methoden oder gar deren Umsetzung sind dagegen vergleichsweise selten zu finden. Zwar lässt sich, wie unten geschildert, ein Fortschritt während der Projektlaufzeit an konkreten Erfolgen in Teilbereichen festmachen, jedoch sind die grundlegenden Fragestellungen welche im Projekt alVRed bearbeitet wurden immer noch genau so aktuell wie zu Projektanfang. Vielmehr zeichnet sich ein Fortschritt in Hinblick auf einen Paradigmenwechsel

bezüglich der Schwerpunkte im Bereich VR ab. Nachdem über Jahrzehnte der Schwerpunkt auf graphische Darstellung (insbesondere auf Photorealismus) und anderen sehr stark technisch orientierten Aspekten (wie neuen Display Systemen oder Interaktionsgeräten) gelegen hat, wird nun immer mehr die wichtige Bedeutung von Content erkannt. Anzeichen sind hierfür auf verschiedenen Ebenen zu finden: So sind die Förderprogramme der EU (zum Beispiel im 6. Rahmenprogramm) verstärkt auf neue Formen von Content ausgerichtet. Ferner wurde auf Konferenzen, welche dazu dienen die wichtigen Forschungsthemen der Zukunft zu benennen (wie zum Beispiel die 'Visions of Virtual Reality & Interactive 3D in European Commission Supported Projects', 24.-25. Juni 2003 in Luxemburg) die deutliche Losung ausgegeben, dass Fragestellungen und Methoden zur Content - Entwicklung für VR immer stärker in den Vordergrund rücken und Forschung für den Bereich VR nicht mehr, wie in dem vergangenen Jahrzehnt durch Technik und Hardware dominiert wird. Die immer stärker werdende Bedeutung von Content bekräftigt auch die Forderung nach einfachen bedienbaren Werkzeugen um Content zu erstellen. So wurde dies zum Beispiel von Chris Crawford auf der TIDSE Konferenz 2003 (Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment March 24 – 26, 2003, Darmstadt) in seinem Eröffnungsvortrag als eine der zentralen Grundvoraussetzungen für die Gestaltung von nichtlinearen Geschichten gefordert. Neben diesen wichtigen Veränderungen bezüglich der Einschätzung der Bedeutung von Content gibt es auch einige inhaltliche Fortschritte in dem Bereich Nonlinear Storytelling. Es ist sinnvoll diese zum Zwecke der Übersichtlichkeit in wissenschaftliche und in produktnahe bzw. kommerzielle Arbeiten aufzuteilen, welche in der Regel einen sehr viel pragmatischeren Ansatz vertreten. Während der wissenschaftliche Bereich vor allem grundlegende (teilweise auch sehr theoretische) Fragestellungen zur nichtlinearen Dramaturgie und entsprechende Umsetzungskonzepte beinhaltet, finden sich im kommerziellen Bereich interessante Ansätze in den Bereichen Computerspiele und Autorenwerkzeuge.

2.3.1 Wissenschaftliche Fortschritte:

Es sind während der Projektlaufzeit verschiedene wissenschaftliche Arbeiten und Konzepte in dem Bereich Nonlinear Storytelling veröffentlicht worden. Im folgenden seien Projekte erwähnt, welche sich vor allem auch dadurch auszeichnen, dass sie nicht nur aus einem theoretischen Konzept bestehen, sondern das dieses auch (zumindest ansatzweise) realisiert wurden.

Projekt GEIST

Das ebenfalls im Rahmen des Ideenwettbewerbs 'Virtuelle und Erweiterte Realität' durch das BMBF geförderte Projekt GEIST [4] widmet sich neben einigen anderen Aspekten wie *Outdoor AR Visualisation* und *Knowledge Databases* auch dem Thema Digital Storytelling. Der Schwerpunkt bei diesem interaktiven VR/AR Lernspiel liegt auf der Anbindung von nichtlinearen Erzählstrukturen an eine Datenbank mit historischen Daten. Nichtlineare Geschichten werden hier benutzt, um historische Gegebenheiten der Stadt Heidelberg aus der Zeit des dreißigjährigen Krieges mit persönlichen Schicksalen von virtuellen Charakteren zu verbinden und damit interessanter zu gestalten. In dem entwickelten Prototyp kann sich der Anwender mit einem mobilen Equipment durch Heidelberg bewegen, mit virtuellen Charakteren interagieren und damit Einfluss auf den Verlauf der Geschichte nehmen. Die hier zugrunde liegende Story Engine beruht auf einer direkten Umsetzung des morphologischen Ansatz von Vladimir Propp zur Modularisierung und Formalisierung von Geschichten [15].

FACADE

Das Projekt Façade von Michael Mateas und Andrew Stern [12] verfolgt das Ziel, innerhalb einer Laufzeit von drei Jahren, ein ‚richtiges‘ interaktives Drama zu realisieren. Grundlage hierfür sind KI-Techniken (wie die von Michael Mateas entwickelte ABL – A Behavior Language for story-based believable agents) kombiniert mit künstlerischen Mitteln bezüglich Ausdrucksmöglichkeiten von künstlichen Charakteren. Mit einer neuen, eigens für diese Geschichte entworfenen Architektur wird ein charakterbasierter Ansatz mit einem plotorientierten Ansatz kombiniert. Damit soll trotz großer Offenheit bzgl. der Interaktionsmöglichkeiten des Users ein dramaturgisch ansprechender Verlauf ermöglicht werden. Der Interakteur kann in der First-Person-Perspektive durch die 3d Welt navigieren und durch Texteingabe den Verlauf von Dialogen und damit auch den weiteren Verlauf der Geschichte steuern. Das Ergebnis dieser dreijährigen Entwicklung wurde unter anderem auf der Level up Konferenz (4 - 6.11.2003 in Utrecht, Niederlande) demonstriert und konnte dort von Interessierten live getestet werden. Trotz der sehr komplexen Struktur und einem sehr hohen Aufwand bei der Erstellung dieser Produktion war nur begrenzt nachvollziehbar, dass der Spieler einen echten Einfluss auf die Geschichte hat. Ein Problem in der Präsentation lag dabei auch in der Texteingabe, mit welcher der Spieler Dialoge führen konnte. Bevor man einen Satz richtig eintippen konnte, hatte sich

die Geschichte meistens zu schnell weiterentwickelt, so dass man häufig keine passende Resonanz bekam. Dieser technische Mangel machte den Verlauf der Geschichte an vielen Stellen unglaubwürdig.

IDTENSION

Ein weiteres sehr interessantes Projekt ist IDTension von Nicolaus Szilas [19]. Auch in diesem Projekt geht es darum, dass der Verlauf einer Geschichte abhängig von den Handlungen eines Users durch ein System generiert wird. Dieses System besteht aus fünf zentralen Komponenten: Die Komponente *World of the Story* verwaltet alle Grundelemente (wie Charaktere, Ziele der Charaktere, Hindernisse, Objekte) und ihre jeweiligen Zustände. Die Komponente *Narrative Logic* berechnet auf Basis dieser Information alle generell möglichen Aktionen der Charaktere und der *Narrative Sequencer* wählt die Aktionen aus, welche die größte oder interessanteste narrative Wirkung zeigen. Grundlage hierfür ist folgendes Schema: Jeder Charakter hat bestimmte Ziele (*Goals*) und charakteristische Wertvorstellungen (*Values*). Um Ziele zu erreichen, müssen bestimmte Aufgaben (*Tasks*) erfüllt werden, was jedoch der Narrative Sequencer durch die Erzeugung von Hindernissen (*Obstacles*) erschwert. Solche Hindernisse sollen zu zusätzlichen Konfliktsituationen führen in denen Charaktere sich im Widerspruch zu ihren Wertvorstellungen verhalten müssen. Ein *User Model* regelt den Zustand des Benutzers innerhalb der Geschichte, schätzt die Bedeutung verschiedener Aktionen für ihn ab und gibt das Ergebnis an den Narrative Sequencer weiter. Schließlich gibt es noch die Komponente *Theatre* welche für die Darstellung der Geschichte verantwortlich ist. Auf der *2nd International Conference on Virtual Storytelling* (November, 20-21 2003 - Toulouse, France) berichtete N. Szilas et. al. auch über erste Erfahrungen [20] mit dem Erstellen von Content für das IDTension System. Insbesondere wurde auf die Schwierigkeiten eingegangen, dass ein Autor für das IDTension System eine Geschichte in sehr abstrakter Form erstellen muss (nämlich durch das Festlegen der Ziele und Aufgaben einzelner Charaktere) und dies nicht dem kreativen Vorgang entspricht, mit denen Autoren üblicherweise Geschichten entwickeln. Aus diesen Erfahrungen zieht Szilas den Schluss, dass man bei nichtlinearen Geschichten auf sogenannte 'fragments of stories', welche entweder in linearer oder in graph-basierter Form vorliegen, nicht verzichten kann.

2.3.2 Fortschritt Produkte und Autorenwerkzeuge:

Nach wie vor existiert kein Autorenwerkzeug für die Erstellung von VR-Welten, welches den Schwerpunkt auf die Storystruktur legt. Graphbasierte Ansätze in Autorenwerkzeugen selbst finden sich dagegen wiederholt in unterschiedlichsten Bereichen wie zum Beispiel in dem Autorenwerkzeug *Storyspace 2.0* [18] von Eastgate zur Erstellung von Hypertext-Geschichten oder in einigen AI Editoren wie Symbionic [17]. Die Entwickler der führenden Modelling-Werkzeuge (Maya, 3D Studio Max, Softimage) konzentrieren sich immer noch auf den Ausbau ihrer Werkzeuge für die Schaffung besonders realistischer oder spektakulärer Bilder und Animationsmethoden. Andere Werkzeuge zu Erstellung von „rich interactive content“ wie zum Beispiel die Macromedia Produkte Director MX 2004 [2] oder Flash MX 2004 [3] sind dagegen auf bestimmte Formate festgelegt und eignen sich auch nicht dafür die komplexen Verlaufs- und Interaktionslogiken einer nichtlinearen Geschichte zu modellieren. Deutlich flexibler in Bezug auf verschiedene Ausgabeformate und die Integration in bzw. die Anpassung an einen bestehenden Produktionsprozess mit anderen Werkzeugen sind die Werkzeuge Lois 2.1 [11] und Virtools Dev 3.0 [22]. So erlaubt das von der holländischen Firma Launchalot entwickelte Lois das Erstellen und Arrangieren von verschiedenen Medieninhalten zu komplexen interaktiven Szenarien, welche sich dann auf mehrere Medienformate (wie iTV, CD-Rom, Web und mobile devices...) exportieren lassen. Ähnlich flexibel ist das von der gleichnamigen französischen Firma entwickelte Werkzeug Virtools DEV. Durch die Erweiterung *Virtools VR Pack* lassen sich die mit Virtools erstellten Inhalte in VR Systemen einsetzen.

Computerspiele und Level Editoren:

Nach wie vor steht der Bereich Computerspiele, verglichen mit anderen kommerziellen Anwendungen der Thematik Nonlinear Storytelling nicht nur am nächsten, sondern bringt sicherlich auch die meisten, für dieses Gebiet relevanten Innovationen hervor. Es sind vor allem zwei Spiele zu nennen die während der Projektlaufzeit publiziert wurden und für berechtigtes Aufsehen gesorgt haben. Zu nennen wären das im Jahr 2001 erschienene Computerspiel *Black & White* [1], welches für Computerspiele völlig neue Techniken der künstlichen Intelligenz nutzte, um den Kreaturen im Spiel ein sehr realistisch wirkendes Lernverhalten zu geben. Weitere Innovationen dieses Spiels lagen in dem sehr intuitiven User Interface und der Freiheit, welcher der Spieler hatte, das Spiel nach seinen Vorstellungen zu spielen. Ein anderes bedeutendes Computerspiel ist sicherlich das ebenfalls 2001

erschienene Grand Theft Auto 3 [6, 7]. Auch dieses Spiel besticht vor allem durch die Freiheit des Spielers sich in dem Spiel frei zu bewegen. Bei GTA3 gibt es zwar eine letztendlich lineare Storyline aber der Spieler kann diese auch vollkommen ignorieren und sich einfach durch die virtuelle Computerspiel-Welt bewegen und dabei lauter Dinge tun, die in früheren Computerspielen undenkbar waren. Eine weitere interessante Entwicklung zeigt sich darin, dass auch in Genres, in denen früher Geschichtselemente im Spiel undenkbar waren, immer mehr Geschichtselemente eingebaut und immer stärkere dramaturgische Effekte von Hollywood übernommen werden. Besonders fällt dies in dem Genre der First-Person Shooter auf.

Bemerkenswert ist auch die Entwicklung, dass für immer mehr Spiele Level Editoren veröffentlicht werden werden mit denen Spieler selber Inhalte und eigene Spielwelten erstellen können. Mit ihnen ist es selbst für weniger versierte Spieler und Nichtprogrammierer möglich, in kürzester Zeit eigene Maps mit Auslösern, eigenen Grafiken, Texturen, Sounds, etc. zu erstellen. Zum Erstellen einer komplexen Geschichte mit einem größeren dramaturgischen Bogen sind diese Editoren jedoch ungeeignet. Aktuelle Beispiele für solche Level-Editoren sind Halflife Hammer, Morrowind, Warcraft [9, 14, 23].

Eine weitere interessante Entwicklung zeichnet sich darin ab, dass Game Engines durch ihre graphische Leistung und ihrer Optimierung auf vergleichsweise günstige Hardware nicht mehr nur für Computerspiele, sondern auch für wissenschaftliche Anwendungsgebiete (zum Beispiel als Testplattform für KI-Anwendungen) von höchsten Interesse sind. Aufgrund ihrer modularen Architektur und dem teilweise öffentlich gemachten Sourcecode eignen sie sich auch für immersive VR Anwendungen wie die zum Beispiel die CAVE. Durch ihre Qualität und der mittlerweile großen Anzahl an begleitender Software und Level Editoren zur Content-Erstellung haben sich die Engines der Spiele *Quake III Arena* [16] und *Unreal Tournament* [21] quasi zum Standard entwickelt [10].

Quellen:

- [1] Lionhead Studios: *Black & White*, Electronic Arts, 2001
- [2] <http://www.macromedia.com/software/director/>
- [3] <http://www.macromedia.com/software/flash/>
- [4] <http://www.tourgeist.de/default.htm>
- [5] LucasArts, Schafer, T.: *Grim Fandango*, LucasArts,
- [6] DMA Design / Rockstar North Ltd: *Grand Theft Auto 3*, Rockstar Games, 2001
- [7] Rockstar North Ltd: *Grand Theft Auto 3 Vice City*, Rockstar Games, 2002
- [8] Valve Software, *Half Life*, Sierra Entertainment, 1998
- [9] Halflife Hammer: <http://www.planethalflife.com/workshop/styleguide/editor.asp>
- [10] Lewis, M., Jacobson, J.: *Games Engines in Scientific Research*, Communications of ACM, Vol. 45, No. 1, ACM Press, New York, 2002, pp27-31.
- [11] <http://www.launchalot.com/products/lois.html>
- [12] Mateas, M., Stern, A.: *Architecture, Authorial Idioms and Early Observations of the Interactive Drama Facade*, Technical Report CMU-CS-02-198, Carnegie Mellon University, 2002
- [13] Presto Studios, Inc.: *Myst III: Exile*, Ubisoft, 2001
- [14] Morrowind: <http://www.rpgplanet.com/morrowind/mods/editorfaq.asp>
- [15] Propp, V.: *Morphologie des Märchens*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft 131, 1975
- [16] <http://www.q3arena.com/>
- [17] <http://www.simbionic.com/overview.htm>
- [18] Eastgate Systems Inc.: *Storyspace*, <http://www.eastgate.com/Storyspace.html>
- [19] Szilas, N.: IDTension: a narrative engine for Interactive Drama, in Göbel, S., Braun, N., Spierling, U., Dechau, J., Diener, H. (ed): Proceedings of the Technologies for interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE) Conference, 2003, Fraunhofer IRB Verlag, Darmstadt, 2003
- [20] Szilas, N., Marty, O., Réty, J.H.: *Authoring highly generative Interactive Drama*, in Balet, O., Subsol, G., Torquet, P. (ed): *Virtual Storytelling; Using Virtual Reality Technologies for Storytelling, Second International Conference, ICVS 2003, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, Heidelberg, 2003*
- [21] http://www.planetunreal.com/architectonic/first_level.html
- [22] http://www.virttools.com/solutions/products/virttools_dev.asp
- [23] Warcraft 3.0: <http://warcraft3.ingame.de/warcraft3/articles/article.php?intID=90>

2.4 Veröffentlichung der Ergebnisse

Georg Trogemann: *Augmenting Human Creativity – Virtuelle Realitäten als Design-Aufgabe*, in Gary Bente, Nicole Krämer, Anita Petersen (Hrsg.): *Virtuelle Realitäten*, Reihe Internet und Psychologie, Hogrefe-Verlag, Göttingen, 2002

Richard Wages, Benno Grützmaker, Georg Trogemann, Sina Mostafawy, Martin Suttrop, Rajele Jain, Frank Hasenbrink, Stefan Conrad: *alVRed – Nichtlineare Dramaturgie in VR-Umgebungen*, Proceedings Internationale Statustagung "Virtuelle und Erweiterte Realität", 05.-06. November 2002, Leipzig, Germany

Jérôme Thoma: *Non-Photorealistic Rendering Techniques for Real-Time Character Animation*, Master's Thesis RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Visualisierung, 2002; Gamasutra Education, http://www.gamasutra.com/education/theses/20030707/thoma_01.shtml, CMP Game Group, CMP Media LLC, San Francisco, CA, USA, 2003 (online-Veröffentlichung)

Alexander Hornung: *Autonomous Real-Time Camera Agents in Interactive Narratives and Games*, Master's Thesis RWTH Aachen, Lehr- und Forschungsgebiet Informatik V, 2003; Gamasutra Education, http://www.gamasutra.com/education/theses/20040308/hornung_01.shtml, CMP Game Group, CMP Media LLC, San Francisco, CA, USA, 2004 (online-Veröffentlichung)

Richard Wages, Benno Grützmaker: *Storytelling in Computer Games und Virtuellen Umgebungen*, Game Face No. 2, August/September 2003, Kulturelles Computer- und Videospiele Entwicklermagazin, Suvt Verlag, Berlin 2003

Alexander Hornung, Gerhard Lakemeyer, Georg Trogemann: *An Autonomous Real-Time Camera Agent for Interactive Narratives and Games*, Proceedings of the IVA 2003: 4th International Working Conference on Intelligent Virtual Agents, 15.-17.9.2003, Irsee, Germany, Lecture Notes in Computer Science 2792, Springer 2003

Benno Grützmaker, Richard Wages, Georg Trogemann: *An Authoring System for Non-Linear VR Scenarios*, Proceedings of the VSMM 2003: 9th International Conference on Virtual Systems and Multimedia 2003, October 15 – 17, 2003, Montreal, Canada

Stefan M. Grünvogel, Richard Wages, Benno Grützmaker: *30 Years of Gravity*, Proceedings of the LEVEL UP: 1st International Digital Games Research Conference 2003, 4.-6.11.2003, Utrecht, Netherlands

Richard Wages, Benno Grützmaker, Georg Trogemann: *A Formalism and a Tool for Diverging Requirements in VR Scenario Modeling*, Proceedings of the ICAT 2003: 13th International Conference on Artificial Reality and Telexistence, December 3 – 5, 2003, Keio University, Tokyo, Japan

Steffi Beckhaus, Alexander Lechner, Sina Mostafawy, Georg Trogemann, Richard Wages: *alVRed – Methods and Tools for Storytelling in Virtual Environments*, Proceedings Internationale Statustagung zur Virtuellen und Erweiterten Realität, 19. – 20. Februar 2004, Leipzig, Germany

Richard Wages, Benno Grützmaker, Stefan Conrad: *Learning from the Movie Industry: Adapting Production Processes for Storytelling in VR*, Proceedings of the TIDSE 2004: 2nd International Conference on Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment, June 24 – 26, 2004, Darmstadt, Germany