

**Falko Jäger**

# Anforderungen und Gesetzmäßigkeiten zur Generierung von Virtual Environments im Unterhaltungsbereich

**Diplomarbeit**

---

Falko Jäger

# Anforderungen und Gesetzmäßigkeiten zur Generierung von Virtual Environments im Unterhaltungsbereich

Diplomarbeit

an der The German Film School for digital production GmbH

Fachbereich Digital Artist

Januar 2003 Abgabe



***Diplom.de***

Diplomica GmbH ———  
Hermannstal 119k ———  
22119 Hamburg ———

Fon: 040 / 655 99 20 ———  
Fax: 040 / 655 99 222 ———

agentur@diplom.de ———  
www.diplom.de ———

ID 6493

Jäger, Falko: Anforderungen und Gesetzmäßigkeiten zur Generierung von Virtual Environments im Unterhaltungsbereich

Hamburg: Diplomatica GmbH, 2003

Zugl.: Elstal (bei Berlin), Hochschule, Diplomarbeit, 2003

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomatica GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomatica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2003

Printed in Germany

## INHALTSVERZEICHNIS

0. Einleitung .....	3
TEIL 1: ÜBERBLICK UND DEFINITIONEN	
1.1 Von der Virtual Reality zum Virtual Environment .....	4
1.2 Der Begriff des Virtual Environment .....	10
1.3 Problemstellung .....	13
TEIL 2: MENSCHLICHE REZEPTION	
2.1 Immersion als Ziel .....	14
2.2 Sinne und Sinnestäuschung .....	15
2.2.1 Die menschlichen Sinne .....	15
2.2.1.1 Die höheren Sinne .....	15
2.2.1.2 Die niederen Sinne .....	21
2.2.1.3 Abschlussbetrachtung menschliche Sinne .....	25
2.2.2 Simulation von Sinneseindrücken .....	25
2.2.2.1 Die höheren Sinne .....	26
2.2.2.2 Die niederen Sinne .....	29
2.2.2.3 Abschlussbetrachtung Simulation von Sinneseindrücken .....	31
2.3 Glaubwürdigkeit .....	32
2.4 Totale Immersion .....	35
TEIL 3: ANFORDERUNGEN UND GESETZMÄßIGKEITEN	
3.1 Von der Spiele-Software zur VR .....	40
3.2 Relevante Entwicklungen der Spiele-Software .....	43
3.3 Unbegrenzte Welten .....	48
3.4 Umgebungsgestaltung .....	52
3.5 Plants und Creatures .....	55
3.6 Persistente Welten .....	60
3.7 Abschließende Betrachtung .....	65
Literaturverzeichnis .....	66
Bildquellennachweis .....	68

## 0. EINLEITUNG

Ernsthafte Betrachtungen über Virtual Reality sind zum größten Teil im Bereich wissenschaftlicher Anwendungen zu finden. Überlegungen über den Unterhaltungsbereich sind hingegen fast nur Gegenstand der Science Fiction-Literatur. Dementsprechend schwierig ist es, geeignete Quellen für eine Diplomarbeit mit dem Titel „Anforderungen und Gesetzmäßigkeiten zur Generierung von Virtual Environments im Unterhaltungsbereich“ zu finden und einen Bezug zu aktuellen Entwicklungen herzustellen. Umso wichtiger ist es, dass der Gegenstand umfassend beleuchtet wird.

Es folgt eine Übersicht darüber, auf welche Weise das Thema bearbeitet und strukturiert wurde.

Im ersten Teil „Überblick und Definitionen“ wird eine kurze Zusammenfassung der *Virtual Reality*-Technologie erstellt und in diesem Zusammenhang der Begriff *Virtual Environment* definiert. Das Themenfeld dieser Arbeit wird abgegrenzt und die Problematik erläutert.

Im zweiten Teil wird Grundlagenwissen über die Art und Funktion der menschlichen Sinne vermittelt. Dies wird im Einzelnen den existierenden Techniken gegenübergestellt, mit denen diese Sinne künstlich angesprochen werden können. Auf Basis dieses Vergleichs werden einige Überlegungen zur Herstellung von glaubwürdigen Erlebnissen angestellt.

Der Anfang des dritten Teils gibt einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen im interaktiven Unterhaltungsbereich und geht in den folgenden Kapiteln auf einzelne Aspekte der Generierung von *Virtual Environments* ein.

# TEIL 1: ÜBERBLICK UND DEFINITIONEN

## 1.1 VON DER VIRTUAL REALITY ZUM VIRTUAL ENVIRONMENT

So wie in den 90er Jahren das allgemeine Interesse an Computertechnik und Computerfragen zugenommen hat, so sind auch einige Fachbegriffe, die eigentlich hochspezialisierten Forschungszweigen entstammen, ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt. Einer von ihnen ist *Virtual Reality* (im Folgenden als *VR* abgekürzt). Vielfach von den Medien und der Filmindustrie aufgegriffen, hat heute fast jeder, der sich entfernt für die *Neuen Medien* interessiert, eine Vorstellung davon, worum es sich bei *Virtueller Realität* handelt. Da der Begriff unterschiedlich verwendet und definiert wird, werden im Folgenden zwei Definitionen zitiert, die als Grundlage für die Thematik dieser Diplomarbeit dienen. Zum einen definiert Martin Göbel von der GMD (*Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung*) VR wie folgt: „Unter dem Begriff *Virtuelle Realität* werden eine Reihe von Techniken verstanden, die es erlauben, einen Menschen unmittelbar in computer-generierte Welten zu integrieren. Als die Mensch-Maschine-Schnittstelle der Zukunft angesehen, sprechen Techniken der *Virtuellen Realität* mehrere Sinne des Menschen zugleich an, wie beispielsweise den Gesichts-, Hör- und Tastsinn.“<sup>1</sup>

Prof. Dr. Bernd Willim, seit 1992 Forschungsleiter des *CYBERLINE Research Institute*, ergänzt: „Mit Hilfe von Hardware-Schnittstellen – einem Sichtsystem und beispielsweise einem Datenhandschuh – kann der Anwender visuell und akustisch in computer-generierte Räume scheinbar eindringen, sich in ihnen bewegen und interagieren. [...] Nach einer Eingewöhnungsphase kann der Anwender in dieser virtuellen Realität genauso agieren wie in der echten dreidimensionalen Welt.“<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Martin Göbel: „Virtuelle Umgebungen in der industriellen Erprobung“  
GMD – Forschungszentrum Informationstechnik, St. Augustin  
aus: Horst F. Wedde: „CyberSpace, Virtual Reality: Fortschritt und Gefahr einer innovativen Technologie“  
Urachhaus, Stuttgart, 1996, S. 53.  
(im Folgenden zitiert als: Göbel: Virtuelle Umgebungen.)

<sup>2</sup> Bernd Willim: „Zukünftige Berufsperspektiven: Cyberspace Designer“  
aus: Bernd Willim (Hrsg.): „Designer im Bereich Animation und Cyberspace“  
Drei-R-Verlag, Berlin, 1992, S. 208.

Die VR ist also im Wesentlichen ein Interface, das eine derart intensive Kommunikation zwischen Mensch und Computer ermöglicht, dass die vom Menschen als wirklich wahrgenommene Realität von einer synthetischen ersetzt wird. Dabei „wird über die Computer-Graphik hinaus mehr als nur der visuelle Sinn beansprucht und genutzt. Durch Aktionsmechanismen ist es möglich, auf Objekte der virtuellen Welt einzuwirken, durch Reaktionsmechanismen werden Objekte dreidimensional gesehen, räumlich gehört und auch gefühlt.“<sup>3</sup> Diese Aktionsmechanismen sind „Raumortungs-Systeme sowie Interaktionsgeräte, die Bewegungen und Gesten detektieren.“<sup>4</sup>

Dabei kann man drei Kategorien von VR unterscheiden: *Desktop VR*, *Immersive VR* und *Augmented VR*<sup>5</sup>. Die *Desktop VR (Arbeitsflächen-VR)* wird dreidimensional auf einem Bildschirm gesehen, d.h. der Benutzer befindet sich außerhalb der virtuellen Umgebung und sieht in sie hinein. Die Steuerung nimmt er mit klassischen Eingabegeräten wie der Maus vor. Hier ergibt sich eine verblüffende Ähnlichkeit zu gängigen PC-Spielen, die in der Ego-Perspektive gespielt werden. Die *Immersive VR (Eintauch-VR)* bindet den Benutzer direkt in sich ein. Er kann den Blick nicht abwenden, sondern ist vollkommen von der VR umgeben. Die Steuerung kann nur über Hardware-Schnittstellen erfolgen, die der Benutzer schon beim Betreten der VR übernommen hat, da er keinen Zugriff mehr auf Teile der äußeren Realität hat. Die *Augmented VR (Erweiterte VR)* verbindet die reale Welt mit der synthetischen, d.h. durch Überlagerung werden künstliche Objekte in das normale Blickfeld projiziert oder umgekehrt.



Abb. 1: 5DT HMD 800-35 und 5DT Data Glove 16

Für das klassische Bild der VR ist vornehmlich die *Immersive VR* verantwortlich, die vor allem folgende Geräte einsetzt: einen so genannten Sehfeldsimulator, der über zwei LCD-Bildschirme

<sup>3</sup> Göbel: Virtuelle Umgebungen. S. 55.

<sup>4</sup> Ebd. S. 62.

<sup>5</sup> Ebd. S. 57f.

ein stereoskopisches Bild liefert, um den dreidimensionalen Eindruck zu erzeugen und zum anderen ein Surround-Soundsystem, das einen räumlichen Akustikeindruck entstehen lässt. Beides ist in einen Datenhelm bzw. eine Datenbrille, den HMD (*Head-Mounted-Display*) integriert. Unerlässlich ist der als Eingabegerät fungierende Datenhandschuh. Seine Erweiterung ist der Anfang der 90er Jahre erprobte Datenanzug (*Datasuit*) von *VPL Research*, aus dem sich später die heute in der Computeranimation verwendeten *Motion Capture*-Anzüge entwickelten. Sie registrieren die Bewegungen des Menschen und steuern mit diesem Input seine digitale Repräsentation in der virtuellen Umgebung. Eine solche Repräsentation wird als *Avatar*<sup>6</sup> bezeichnet.

Um eine Krafterückkopplung, ein so genanntes *Force Feedback* zu ermöglichen, bei dem der Widerstand von Objekten und Kräften simuliert und der Tastsinn angesprochen wird, können Handschuh und Anzug über taktile Effektoren (z.B. aufblasbare Luftbläschen) auch als Ausgabegeräte verwendet werden. Doch bereits dieses Konzept einer Ganzkörper-Krafterückkopplung zieht die Grenze zum heute technisch Machbaren (siehe 2.2.2.1). Es gab und gibt zahlreiche Experimente zur anderweitigen Bereicherung der VR-Erfahrung, wie zum Beispiel Laufbänder und Fahrtwindgebläse zur Fortbewegungssimulation, Geruchsspender und vielfältige Eingabegeräte wie frei in der Hand gehaltene Mäuse und Trackballs, die jedoch bisher vorläufig ihren Experimentalstatus behalten haben.

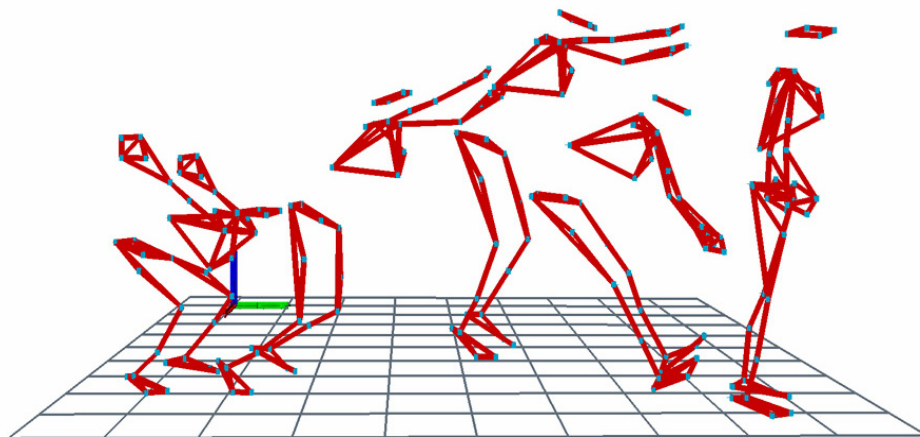


Abb. 2: Positionsdaten, wie sie über ein Motion Capture-System erfasst werden können

<sup>6</sup> Begriff aus dem Hinduismus, der die Manifestation des Gottes Vishnu in Menschengestalt bezeichnet. nach: *Northern Illinois University* ([www3.niu.edu/acad/gunkel/example/def6.htm](http://www3.niu.edu/acad/gunkel/example/def6.htm)).