

7. Workshop Sichtsysteme

Tagungsband

7. Workshop Sichtsysteme –

**Visualisierung in der Simulationstechnik
Wuppertal, 19./20. November 2001**

Herausgegeben von
Reinhard Möller



Gesellschaft für Informatik e.V.

Herausgeber

Dr.-Ing. Reinhard Möller
Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik
Bergische Universität – Gesamthochschule Wuppertal
Fuhlrottstraße 10
42097 Wuppertal

Tagungsveranstalter

Gesellschaft für Informatik
FG 4.1.4: Animation und Graphische Simulation



STN ATLAS Elektronik GmbH, Bremen

Bergische Universität – Gesamthochschule Wuppertal
Automatisierungstechnik/Prozessinformatik

Tagungsleitung

Dr.-Ing. Reinhard Möller
Bergische Universität Wuppertal

Berichte aus der Informatik

Reinhard Möller (Hrsg.)

**7. Workshop Sichtsysteme -
Visualisierung in der Simulationstechnik
Wuppertal, November 2001**

Shaker Verlag
Aachen 2001

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

7. Workshop Sichtsysteme - Visualisierung in der Simulationstechnik

Wuppertal, November 2001/

Reinhard Möller (Hrsg.).

Aachen: Shaker, 2001

(Berichte aus der Informatik)

ISBN 3-8265-9535-1

Copyright Shaker Verlag 2001

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-9535-1

ISSN 0945-0807

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407/95 96 - 0 • Telefax: 02407/95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Der „7. Workshop Sichtsysteme – Visualisierung in der Simulationstechnik“ findet am 19. und 20. November 2001 in Wuppertal statt. Er gehört zu einer Reihe von Veranstaltungen der Fachgruppe 4.1.4, Graphische Simulation und Animation, im Fachausschuß 4.1, Graphische Datenverarbeitung, der Gesellschaft für Informatik. Das Interesse dieser Fachgruppe gilt den Systemen und Verfahren der Bewegtbild-Erzeugung in allen Bereichen der graphischen Präsentation und Interaktion und damit besonders auch den Realzeit-Sichtsystemen und Simulatoren in der Luftfahrt-, Raumfahrt- und Verkehrstechnik.

Das Ziel dieser speziellen Veranstaltung ist es, Wissenschaftlern sowie Anwendern und Entwicklern von Sichtsystemen ein gemeinsames Forum zu bieten. Hierdurch ist es möglich, den Anwendern sowohl die Problematiken als auch die Leistungsgrenzen heutiger Sichtsysteme zu verdeutlichen, den Wissenschaftlern und Entwicklern die Wünsche aus Anwendersicht mitzuteilen und gemeinsam Ideen und technische Möglichkeiten der Weiterentwicklung für die nähere Zukunft zu erörtern. Der Workshop ist in dieser Form im deutschsprachigen Raum einmalig und wird mit diesem Titel seit 1989 regelmäßig alle zwei Jahre mit aktuellen Schwerpunkten durchgeführt.

Die Vortragsinhalte veranschaulichen technische und konzeptionelle Probleme sowie Lösungsansätze für Visualisierungsaufgaben in der Simulationstechnik. Sie stellen insbesondere den Stand der Technik heutiger Realzeit-Sichtsysteme für den Einsatz in der Flug- und Fahrsimulation dar und zeigen Entwicklungstrends auf.

Das Programmkomitee (M. Timm, STN ATLAS Elektronik Bremen, R. Möller, BUGH Wuppertal) wählte die Beiträge nach den folgenden Themenschwerpunkten aus:

- Anforderungen an Sichtsysteme und Datenbasen
- Modellierung und Datenbasisgenerierung
- Technologien und Techniken moderner Sichtsysteme

Besondere Aufmerksamkeit galt dabei wieder den neuen Technologien und Techniken der Sichtsysteme. Hieraus entstand die Gliederung des vorliegenden Tagungsbandes in drei Teile:

Im ersten Teil (*Moderne Sichtsysteme I - Anforderungen und Lösungsansätze*) werden Konzepte von Simulationssystemen aus Anwender- und Entwicklersicht diskutiert. Den neuen Technologien wie *Virtual- und Augmented Reality* gilt dabei besondere Aufmerksamkeit. Es werden sowohl Fragen der Ergonomie und der menschlichen Fähigkeiten bei der Interaktion mit Simulationssystemen behandelt als auch die Anforderungen an Architektur und Elemente eines Simulators in Bezug auf einen optimalen Lern- und Trainingserfolg. Mit diesen Anforderungen beschäftigen sich vor allem die beiden ersten Beiträge. Ein weiterer Beitrag betrachtet die Leistungsdaten heutiger Spielekonsolen und entwickelt daraus einen Vorschlag für die Konstruktion und Auslegung zukünftiger Fahrsimulatoren. Zwei Aufsätze beschäftigen sich mit realen und virtuellen Handhabungsgeräten. Es werden Aspekte der Simulation und Ergonomie behandelt. Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Augmented Reality und Virtual Reality werden in einem weiteren Beitrag betrachtet, und es wird die Frage nach der Bedeutung von AR in der Simulationstechnik diskutiert. Den Abschluß bildet ein Erfahrungsbericht über die Anwendung von VR in der Simulatoreausbildung.

Der zweite Teil des Buches (*Moderne Sichtsysteme II - Technologien und Techniken*) ist technischen und algorithmischen Problemen der Sichtssimulation gewidmet. Der erste Beitrag behandelt das Verfahren des 3D-Image Warping, eine Methode zur Berechnung von Zwischenbildern, die gegenüber den bekannten interpolativen Verfahren eine bessere Bildqualität verspricht. In drei

weiteren Beiträgen werden neueste Entwicklungen aus dem Bereich der Display-Technologie dargestellt: spezielle Dom-Projektionssysteme und Laser-Displays sowie die kombinierte Darstellung von Normalsicht und Infrarotsicht in einer Projektion. Zwei grundsätzlich unterschiedliche Ansätze von Bildgenerator-Architekturen, PC- und High-End-Graphik, werden in den abschließenden Beiträgen ausführlich diskutiert.

Den Datenbasen gilt der dritte Teil des Tagungsbandes (*Datenbasismodellierung - Methoden und Werkzeuge*). Der Realismus einer bodengebundenen Simulation wird erheblich von der Art und Qualität der dargestellten Objekte beeinflusst. Im ersten Beitrag werden Verfahren vorgestellt, wie höchst realistische Pflanzenmodelle in eine interaktive Simulation eingefügt werden können. Ein weiterer Beitrag diskutiert das Constrained-Delaunay-Verfahren, eine weitgehend automatische Methode zur Erzeugung hochdetaillierter Geländedatenbasen. Zum Abschluß wird das Problem der Standardisierung von Datenbasen behandelt. Dieses Thema ist für die Simulatorenhersteller und -betreiber seit vielen Jahren aktuell. Aus den Bestrebungen im Rahmen von SimNET und Projekt 2851 entwickelt sich nun ein international anerkannter ISO-Standard (SEDRIS), der Gegenstand des letzten Beitrages ist.

An dieser Stelle sei allen gedankt, die durch ihre Mithilfe diese Veranstaltung ermöglicht haben. Besonders gilt mein Dank den Mitarbeiterinnen, Mitarbeitern und Studierenden am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/Prozessinformatik, welche an der Vorbereitung, Organisation und Durchführung der Tagung vor Ort beteiligt sind.

Wuppertal, im Oktober 2001

Dr.-Ing. Reinhard Möller

Inhaltsverzeichnis

1. MODERNE SICHTSYSTEME I – ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGSANSÄTZE

Anforderungen an Simulationssysteme zum Vermitteln von kognitivem Navigationswissen <i>D. Schlender</i>	3
Nutzung und Instandhaltung von Simulationssystemen <i>B. Flühmann, T. Schumacher</i>	13
Freie Konzeption zukünftiger Fahrsimulationen <i>T. Breiner</i>	15
Endoskopische Sichtsysteme und visumotorische Seitenbevorzugung <i>B. E. Arnold-Schulz-Gahmen, A. Luttmann, J. Sökeland, W. H. Ehrenstein</i>	27
Augmented Reality – Einsatz in der Simulationstechnik? <i>K. Dreisbusch, R. Möller</i>	37
Virtual Glove Box: Interaktion mit virtuellen Objekten in Sichtsystemen <i>C. Seiler, P. Grimm, R. Dörner</i>	55
Virtuelle Realität in der Sichtsimulation <i>M. Reichert</i>	63

2. MODERNE SICHTSYSTEME II – TECHNOLOGIEN UND TECHNIKEN

Zwischenbildprädiktion mittels 3D Image Warping <i>M. Schnitzler, A. Kummert</i>	71
Some design aspects of domes and other large field-of-view displays <i>J. B. Swainston</i>	79
Laserprojektion: Eine neue Technologie für die Visualisierungstechnik <i>B. Hampel-Vogedes</i>	87
System zur Erzeugung von Sicht und Infrarotprojektion für hochauflösende Zieldarstellung <i>J. Müllner, H. Emmerich</i>	103
PC-basierende Sichtsysteme in der Realzeitsimulation <i>A. Reichenberg</i>	105
High-End Image Generators still Best-Value for many Applications <i>H. D. Gardiner, R. L. Grange</i>	119

3. DATENBASISMODELLIERUNG – METHODEN UND WERKZEUGE

Möglichkeiten der realitätsgetreuen Darstellung von Pflanzen in der bodennahen Sichtsimulation <i>O. Deussen</i>	135
Constrained Delaunay Triangulierung zur Generierung hochdetaillierter Geländedatenbasen <i>P. Schulze</i>	143
Die Umgebung auf synthetischer Basis – SEDRIS <i>B. Randt</i>	155