

Tagungsband

6. Workshop Sichtssysteme –

**Visualisierung in der Simulationstechnik
Bremen, 18./19. November 1999**

Herausgegeben von
Reinhard Möller



Gesellschaft für Informatik e.V.

Herausgeber

Dr.-Ing. Reinhard Möller
Fachbereich Elektrotechnik
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
Lehrstuhl für Automatisierungstechnik (Prof. Dr.-Ing. J. Heidepriem)
Arbeitsgruppe Graphische Datenverarbeitung

Tagungsleitung

Dipl.-Math. Michael Timm
STN ATLAS Elektronik GmbH, Bremen

Berichte aus der Informatik

Reinhard Möller (Hrsg.)

**6. Workshop Sichtsysteme -
Visualisierung in der Simulationstechnik
Bremen, November 1999**

Shaker Verlag
Aachen 1999

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

6. Workshop Sichtsysteme - Visualisierung in der Simulationstechnik
Bremen, November 1999 / Reinhard Möller (Hrsg.).
- Als Ms. gedr. - Aachen : Shaker, 1999
(Berichte aus der Informatik)
ISBN 3-8265-6656-4

Copyright Shaker Verlag 1999

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

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISBN 3-8265-6656-4

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 „6. Workshop Sichtsysteme – Visualisierung in der Simulationstechnik“ findet am 18. und 19. November 1999 in Bremen 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 neuen 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 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*) ist vor allem die Realitätstreue der graphischen Simulation Gegenstand der Betrachtungen. Es werden Fragen der Wahrnehmungspsychologie behandelt und neuartige Konzepte der Sicht- und Trainingssimulation vorgestellt. Desweiteren wird die Auslegung optischer Darstellungssysteme unter ergonomischen, technischen und Qualitätsgesichtspunkten diskutiert.

Der erste Beitrag beschäftigt sich mit den Fähigkeiten des Menschen, aus dynamischen Bildinformationen Bewegungsvorgänge zu extrapolieren und hieraus Entscheidungen abzuleiten. In zwei weiteren Beiträgen wird gezeigt, wie die Kombination realer und virtueller Bildinformation durch *Augmented-Reality*-Methoden sowie die Einfügung selbständig agierender virtueller Simulationsteilnehmer (*Agenten*) ein Sichtsimationssystem entscheidend verbessern kann.

Der Auslegung von Sichtsystemen widmen sich drei Beiträge. Zunächst wird ein Konzept beschrieben, wie Anforderungen an ein Sichtsystem aus der Sicht des Anwenders auf einheitliche Spezifikationen für den Lieferanten abgebildet werden können. Daß solche Spezifikationen in der Regel noch einen weiten Interpretationsspielraum lassen, zeigt ein Beitrag aus dem Blickwinkel eines Sichtsystemherstellers. Ein technischer Beitrag behandelt die Darstellung

auf gekrümmten Bildflächen und die daraus resultierenden Anforderungen an das optoelektronische System.

Den Abschluß bildet ein Beitrag über aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der graphischen Standards für Simulationsanwendungen.

Der zweite Teil des Buches (*Moderne Sichtsysteme II - Technologien und Techniken*) widmet sich technischen und algorithmischen Problemen der Sichtsimulation in Theorie und Praxis. Der theoretische Teil beginnt mit der Beschreibung eines Verfahrens zur Online-Vorherberechnung und Anzeige einer Flugbahn aus den Interaktionen eines Piloten mit seinen Flugführungsinstrumenten. Der zweite Beitrag behandelt die Berechnung von Zwischenbildern durch nichtlineare Interpolation. Hierdurch ist eine Erhöhung der Bildrate in Realzeit-Sichtsystemen möglich, ohne den Rechner-Aufwand wesentlich zu erhöhen. Der dritte Beitrag beschäftigt sich mit großen Sichtfeldern und der dafür notwendigen Displaytechnologie. Es folgen zwei anwendungsorientierte Beiträge über Prinzip und Architektur eines Multisensor-Simulationssystems auf der Basis von PC-Technologie. Zum Abschluß wird über die Simulation neuartiger Fahrzeugscheinwerferarchitekturen mit Hilfe eines PKW-Fahrsimulators berichtet.

Den Datenbasen gilt der dritte Teil des Tagungsbandes (*Datenbasismodellierung - Methoden und Werkzeuge*). Im ersten Beitrag wird der Einfluß der Informationsstrukturierung auf die Effizienz, Portabilität und Anpaßbarkeit von Datenbasen diskutiert. Die automatische Detailreduktion mit Hilfe von Methoden der Fuzzy-Logik ist Inhalt des zweiten Beitrags. Im letzten Beitrag wird gezeigt, wie mittels geographischer Informationssysteme halbautomatisch realitätsnahe Datenbasen erstellt werden können.

An dieser Stelle sei allen gedankt, die durch ihre Mithilfe diese Veranstaltung ermöglicht haben. Herrn cand.-Ing. Wolfgang Bäcker danke ich besonders für die sorgfältige Bearbeitung und Umstellung des Manuskriptes nach L^AT_EX. Weiterhin gilt mein Dank den zahlreichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Firma STN ATLAS Elektronik GmbH, welche an der Vorbereitung, Organisation und Durchführung der Tagung vor Ort beteiligt sind.

Wuppertal, im September 1999

Dr.-Ing. Reinhard Möller

Inhaltsverzeichnis

1. MODERNE SICHTSYSTEME I – ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGSANSÄTZE

Extrapolation dynamischer Sehinformation: Experimentelle Untersuchung und ein quantitatives Modell <i>W. H. Ehrenstein, U. Daubmann</i>	3
Darstellung virtueller Ziele in einem Realfahrzeug <i>R. Bals, J. Reimer</i>	15
Agentenbasierte Simulation mit Sichtsystem <i>R. Dörner, P. Grimm, C. Seiler, M. Prüße, K. Stührmann</i>	33
Ein Verfahren zur Auswahl von Simulator-Sichtsystemen <i>M. A. Schmidt</i>	45
Definition und Interpretation von Sichtbereichsspezifikationen für Sichtdarstellungssysteme <i>A. Fernie, L. Bönnen</i>	55
Außensichtdarstellung auf gekrümmte Flächen <i>R. Hänseroth</i>	67
Grafik API für Visual Simulation Applikationen <i>J. Wallmersperger</i>	87

2. MODERNE SICHTSYSTEME II – TECHNOLOGIEN UND TECHNIKEN

Bahnprädiktor-Auslegung für optimale Mensch-Maschine-Interaktion im Cockpit <i>G. Sachs, K. Dobler</i>	95
Nichtlineare fehlertolerante Interpolation von Zwischenbildern für eine visuelle interaktive Simulationsumgebung <i>M. Schnitzler, W. Zeise, A. Kummert</i>	107
Displays für große Sichtfelder <i>B. Hampel-Vogedes</i>	115
Correlated Physics-based Multi-sensor Simulation <i>A. Schultz, R. L. Grange</i>	131
Ensemble: Development of a True PC Image Generator <i>K. C. Conlin, S. O. Hadfield, G. B. Hurley</i>	139
Realzeit-Licht-Simulation im BMW Fahrsimulator <i>M. H. Strobl, J. H. Bernasch, J. P. Löwenau</i>	151

3. DATENBASISMODELLIERUNG – METHODEN UND WERKZEUGE

Database Structures <i>M. Desrochers</i>	165
Die Automatisierung grafischer Detailreduktion und der Beitrag der Fuzzy-Logik <i>A. Christidis</i>	191
Anwendung Geographischer Informationssysteme in der Datenbasiserstellung <i>O. Haak</i>	207