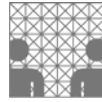




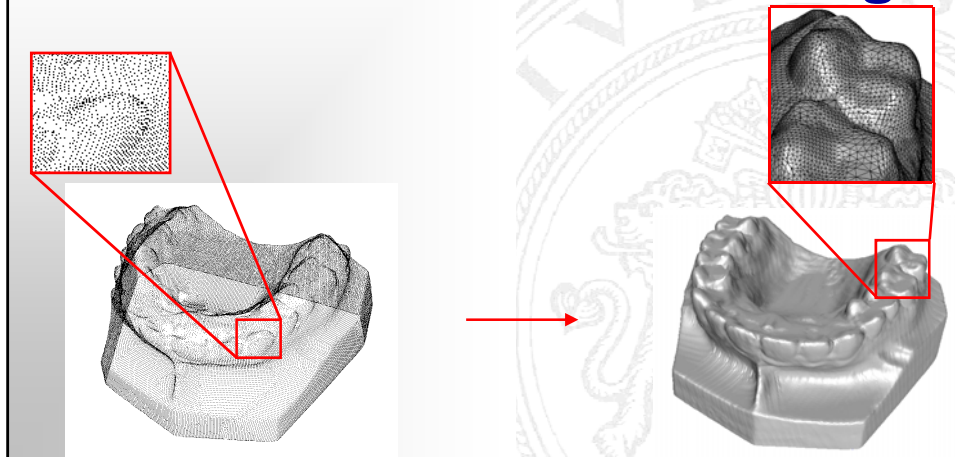
Universität Hamburg

MIN-Fakultät  
Department für Informatik  
Kognitive Systeme  
Peer Stellinginger

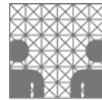


# Seminar

## 3D-Geometrieverarbeitung



### Zur Person



Peer Stellinginger

1998 – 2003	Studium Informatik (+ Mathematik), HH
2003 – 2007	Promotion Informatik, Bildverarbeitung, HH
2005	4 Monate Forschung in Philadelphia, USA
2007 – 2010	Vertretungsprof. Bildverarbeitung, HH
2010	3 Monate Forschung in Sydney, AUS
2010 – 2011	1 Jahr PostDoc in Berkeley, USA
seit Okt. 2011	Vertretungsprof. Bildverarbeitung, HH

# 3D-Geometrieverarbeitung



Zur Website der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)



GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK E.V.

Startseite

Aktuelles

Themen

Gliederungen

Service

Presse

Wir über uns

Mitgliedschaft

## ▼ Fachbereich GDV, Fachgruppen und Arbeitskreise

▶ Mitglieder des  
Leitungsgremiums

## ▼ Die Fachgruppen und ihre Sprecher

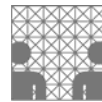
▶ Fachgruppe Bildsynthese  
(FG Synthese)

▶ **Fachgruppe  
Geometrieverarbeitung  
(FG GeomProc)**

Der Begriff Geometrieverarbeitung bezieht sich ganz allgemein auf die Erzeugung, Analyse, Optimierung, Darstellung, Übertragung und Speicherung von geometrischer Information. Bei dieser Information kann es sich um die kontinuierliche oder diskrete Beschreibung geometrischer Formen in beliebig vielen Dimensionen handeln. Aus Sicht der Informatik spielen sowohl die mathematischen und algorithmischen Grundlagen als auch deren Umsetzung in verschiedenen Ingenieurs- und Multimedia-Anwendungen eine gleich wichtige Rolle.

Da geometrische Daten eine zunehmende Bedeutung für die Entwicklung, Simulation und Kommunikation technischer Systeme und Zusammenhänge haben, ist die effiziente Geometrieverarbeitung zu einer Schlüsseltechnologie geworden. Hierzu gehören nicht nur die klassischen Anwendungsgebiete wie CAD/CAM oder numerische Simulation, sondern zunehmend auch Bereiche wie Bildverarbeitung oder Mensch-Maschine-Dialog mit Anwendungen von der Medizin und Virtual Reality bis hin zum Internethandel.

# Übersicht



Das Seminar behandelt potentiell alle Aspekte digitaler geometrischer Modelle von ihrer Erfassung (durch Laser Scanner oder Kamera) bis zur Bearbeitung, Repräsentation und Modellierung.

Unter Anderem können folgende Themen diskutiert werden:

Methoden zur Generierung (Laser Scanning, Registrierung), Punkt-basierte Repräsentationen, Oberflächenrekonstruktion, Rückführung in Flächen, Effiziente Datenstrukturen zur Beschreibung von Oberflächen, Kompression, Filterung und Remeshing, Parametrisierung von Oberflächen, Formvergleich, Oberflächensegmentierung, Suche in Objektdatenbanken, Simplifizierung und Verfeinerung, Hierarchische Darstellungen, Bearbeiten von großen Dreiecksnetzen, 3D Drucker

## Übersicht

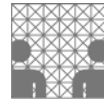


1. Termin:	15.10.	Organisatorisches, Einführung in die Thematik
2. Termin:	22.10.	Vergabe der Vortragsthemen
3. Termin:	29.10.	Scanner vorführen
4. Termin:	05.11.	3D-Scanner
5. Termin:	12.11.	<b>3D-Druck: Lukas</b>
6. Termin:	19.11.	Voronoi, Delaunay, Alpha-Shapes
7. Termin:	26.11.	<b>Ball-Pivoting: Jonas</b>
8. Termin:	03.12.	Oberflächenrekonstruktion: Refinement Reduction
9. Termin:	10.12.	<b>Oberflächenvereinfachung: Laura</b>
10. Termin:	17.12.	Glätten (Skelette)
11. Termin:	07.01.	<b>Löcher Füllen: Niklas</b>
12. Termin:	14.01.	Film?
13. Termin:	21.01.	<b>Formähnlichkeit: Bente</b>
14. Termin:	28.01.	Abschlussbesprechung

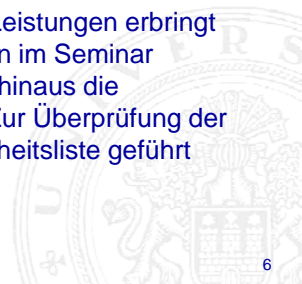


5

## Organisatorisches

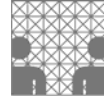


- **(Diplom): Seminare** im Umfang von 2 SWS dienen der Erörterung ausgewählter wissenschaftlicher Probleme im Hauptstudium. Die Studierenden werden in der Arbeit nach wissenschaftlichen Grundsätzen und der Darstellung wissenschaftlicher Inhalte geschult. Sie erarbeiten selbständig die benötigte Literatur, gestalten einen Seminartermin durch Vortrag und Diskussion und liefern dazu eine schriftliche Zusammenfassung. Dabei ist die Zusammenarbeit in Kleingruppen von 2-3 Studierenden erlaubt. Eine Teilnahmebestätigung erhält, wer diese Leistungen erbringt und sich regelmäßig aktiv an den Diskussionen im Seminar beteiligt. Für einen Seminarschein ist darüber hinaus die Anfertigung einer Seminararbeit erforderlich. Zur Überprüfung der regelmäßigen Beteiligung kann eine Anwesenheitsliste geführt werden.



6

## Organisatorisches



- **Bachelor-Pflichtmodul IP12**

- **Motivation, Bedeutung für / Stellung im Gesamtprogramm**

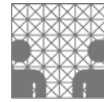
Das Seminarmodul stärkt die Fähigkeit der Studierenden zur wissenschaftlichen Recherche und zur Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse. Es versetzt die Studierenden verstärkt in die Lage, sich Erkenntnis und Wissen selbstständig aktiv zu erarbeiten und zu reflektieren, statt diese überwiegend rezeptiv aufzunehmen. Durch die exemplarische Vertiefung der im Studium behandelten Inhalte werden Studierende auch im Bachelor-Studiengang an die Forschung herangeführt, die für eine universitäre Ausbildung unverzichtbar ist.

- **Lernziele/Kompetenzen**

Im Seminarmodul vertiefen die Studierenden exemplarisch Inhalte der Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen und vertiefen ihre Kenntnisse im selbstständigen Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur sowie im mündlichen und schriftlichen Präsentieren von fachwissenschaftlichen Inhalten. In Diskussionen wird die Fähigkeit zur kritischen Reflektion geübt.

7

## Organisatorisches



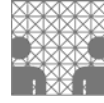
- **Bezüge zu anderen Modulen**

*Innerhalb des Studiengangs (Bachelor Informatik, Wirtschaftsinformatik, Software-System-Entwicklung, Mensch-Computer-Interaktion):* Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Lesen, Aufbereiten wissenschaftlicher Texte, Präsentation und Diskussion) mit Informatikinhalten und bildet somit die Grundlage für nachfolgende Module, insbesondere Abschlussarbeit.

*In anderen Studiengängen:* Das Modul eignet sich als Bestandteil von Bioinformatik-Studiengängen, sowie für das Lehramt.

8

## Organisatorisches

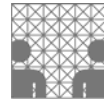


- **Prüfungsleistungen**  
Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige Teilnahme an dem Seminar voraus. Die Modulprüfung findet in Form einer Seminararbeit (Hausarbeit) und eines Referats in der Unterrichtssprache statt.
- **Bewertung**  
3 Leistungspunkte (jeweils 1,5 Leistungspunkte für Hausarbeit und Referat)
- **Methodische Aufbereitung und Medienformen**  
Vorträge mit Beamer, Overhead und Tafel
- **Bereitstellung von Arbeitsmaterial im Web**  
Link wird noch bekannt gegeben
- **Erwartete Aktivitäten der Studierenden**  
Selbständiges Erarbeiten wissenschaftlicher Texte, Präsentieren, Moderieren und **aktive** Teilnahme an den Diskussionen



9

## Organisatorisches



### Seminarvortrag:

- Vortrag auf Deutsch  
(Folien und Fachbegriffe können Englisch sein)
- Länge: 40 Minuten zzgl. Diskussion  
Bei Kleingruppen:  
2 Personen: 60 Minuten zzgl. Diskussion  
3 Personen: 75 Minuten zzgl. Diskussion
- Teilnahmechein (Diplom):  
Schriftliche Zusammenfassung: 2 Seiten Umfang je Person



10

## Organisatorisches



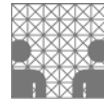
### Seminararbeit:

- Schriftliche Ausarbeitung des Vortragsthemas
- Umfang ca. 15-20 Seiten  
Bei Kleingruppen:  
2 Personen: ca. 25-40 Seiten  
3 Personen: ca. 35-60 Seiten



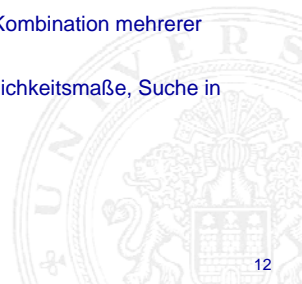
11

## Seminarthemen



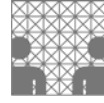
### Mögliche Themenbereiche:

- 3D-Scan-Methoden (Structured Light, Laser-Scanner, TOF-Kameras, Laser Range Scanner, Registrierung)
- Oberflächenrekonstruktion (Implizite Funktionen, Alpha-Shapes, Ball-Pivoting, Crust, Cocone, Refinement Reduction)
- Effiziente Datenstrukturen (für Darstellung, Manipulation, Kompression)
- Oberflächenmanipulation (Glättung, Löcher füllen, Kombination mehrerer Scans, Filtern, Remeshing, Simplifizierung)
- Formvergleich (Globale Ähnlichkeitsmaße, lokale Ähnlichkeitsmaße, Suche in Datenbanken)
- Flächenrückführung
- 3D Drucker



12

## Bei KOGS vorhandene Systeme

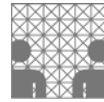


Zur Verfügung stehen vier "3D-Scan-Systeme":

- SmartScan Duo



## Bei KOGS vorhandene Systeme



Zur Verfügung stehen vier "3D-Scan-Systeme":

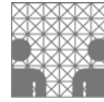
- SmartScan Duo

- FaceScan 3D





## Bei KOGS vorhandene Systeme

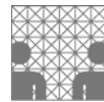


Zur Verfügung stehen vier "3D-Scan-Systeme":

- SmartScan Duo
- FaceScan 3D
- David Laserscanner

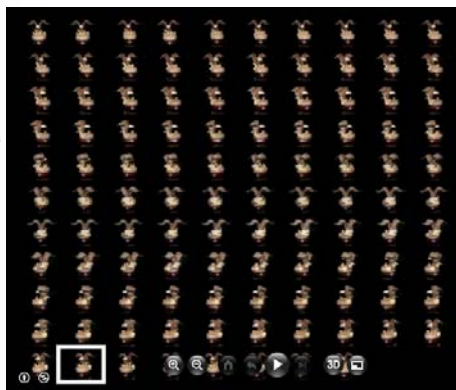


## Bei KOGS vorhandene Systeme



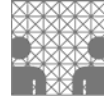
Zur Verfügung stehen vier "3D-Scan-Systeme":

- SmartScan Duo
- FaceScan 3D
- David Laserscanner
- Digitale Fotokamera und Photosynth-Software





## Bei KOGS vorhandene Systeme

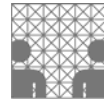


Zur Verfügung stehen vier “3D-Scan-Systeme”:

- SmartScan Duo
- FaceScan 3D
- David Laserscanner
- Digitale Fotokamera und Photosynth-Software
- 5 Microsoft Kinect



## Dokumentrecherche



### Recherche-Links:

- Google Scholar
- CiteSeer
- DBLP
- Informatik-Bibliothek
- Homepage der Autoren



# Dokumentrecherche

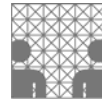


## Recherche-Links:

- [Google Scholar](#)
- [CiteSeer](#)
- [DBLP](#)
- [Informatik-Bibliothek](#)
- [Homepage der Autoren](#)

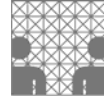


# Dokumentrecherche



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a Google Scholar search result. The address bar shows the URL: <http://scholar.google.de/scholar?hl=de&lr=&cluster=1438967526499>. The search term 'alpha shapes' is entered in the search box. The search results show the first result: 'Three-dimensional alpha shapes' by H Edelsbrunner and EP Mücke, published in the 'Proceedings of the 1992 workshop on Volume visualization, 1992'. The abstract is partially visible, discussing the geometric notion of 'shape' and its application in scientific computing. The citation information at the bottom of the result is: 'Three-dimensional Alpha Shapes'.

## Dokumentrecherche



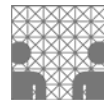
### Recherche-Links:

- Google Scholar
- **CiteSeer**
- DBLP
- Informatik-Bibliothek
- Homepage der Autoren



21

## Dokumentrecherche



Computer and Information Science Papers CiteSeer Publications ResearchIndex - Mozilla Firefox

http://citeseer.ist.psu.edu/

SPONSORS

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Microsoft Research

NASA

Interested in sponsoring CiteSeer? [Contact](#)

**CiteSeer.IST**  
Scientific Literature Digital Library

[CiteSeer\(Docs\)](#) [Google\(Docs\)](#) [Citations](#) [Acknowledgements](#)

Documents indexed by CiteSeer IST

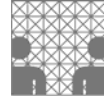
Try [CiteSeerX](#), now public!

Mirrors of CiteSeer are available at the following locations:  
[U. of Kansas](#) [MIT](#) [U. of Zürich](#) [National U. of Singapore](#)

Fertig

22

# Dokumentrecherche



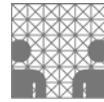
## Recherche-Links:

- Google Scholar
- CiteSeer
- **DBLP**
- Informatik-Bibliothek
- Homepage der Autoren



23

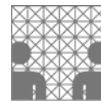
# Dokumentrecherche



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying the 'Search Author' page. The address bar shows the URL 'http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/indices/a-tree/index.html'. The page header includes the 'dblp' logo, 'uni-trier.de Computer Science Bibliography', and the 'mpii' and 'Universität Trier' logos. The main content area features a search form with the text 'Name: edelsbrunner' and buttons for 'Submit', 'Reset', and 'Help'. Below the search form is an 'Index' section with a blue navigation bar containing links for 'Home', 'Conferences', 'Journals', 'Series', 'FAQ', 'Search: Faceted', 'Complete', and 'Author'. A copyright notice at the bottom of the page reads 'Copyright © Mon Oct 20 17:26:47 2008 by Michael Lev (lev@uni-trier.de)'. The status bar at the bottom of the browser window shows 'Fertig'.

24

# Dokumentrecherche

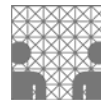


## Recherche-Links:

- Google Scholar
- CiteSeer
- DBLP
- Informatik-Bibliothek
- Homepage der Autoren



# Dokumentrecherche



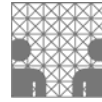
The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying search results for 'alpha shapes' on the 'Campus-Katalog Informatik' website. The search results are sorted by 'Erscheinungsjahr' (Year of Publication). The results list two items:

1. [Topologically correct image segmentation using alpha shapes](#)  
/ Peer Stellingder. - Hamburg : Bibliothek des Department Informatik, 2006
2. [Surface reconstruction using alpha shapes](#)  
/ Baining Guo. - Yorktown Heights, NY : IBM Watson Research Center, 1997

Below the list, there is a table with columns 'Wort', 'Typ', and 'Anzahl':

Wort	Typ	Anzahl
<a href="#">alpha</a>	alle Wörter [ALL]	29
<a href="#">shapes</a>	alle Wörter [ALL]	18

# Dokumentrecherche



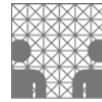
## Recherche-Links:

- Google Scholar
- CiteSeer
- DBLP
- Informatik-Bibliothek
- [Homepage der Autoren](#)



27

# Dokumentrecherche



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the address bar containing the URL `http://www.google.de/search?hl=de&q=edelsbrunner&btnG=Google-!`. The search bar contains the text "edelsbrunner". Below the search bar, there are radio buttons for "Das Web", "Seiten auf Deutsch", and "Seiten aus Deutschland". The search results are displayed under the heading "Web" and show "Ergebnisse 1 - 10 von ungefähr 80.000 für edelsbrunner. (0,38 Sekunden)".

The first result is [edelsbrunner.at](#). The description reads: "Sie werden nun automatisch auf die Adresse `http://www.peugeot-partner.at/edelsbrunner/` weitergeleitet. Falls auch diese automatische Weiterleitung nicht ...". Below the link are options: "www.edelsbrunner.at/ - 3k - Im Cache - Ähnliche Seiten".

The second result is [Herbert Edelsbrunner's Home Page](#). The description reads: "[ Diese Seite übersetzen ] Fax. (919) 660-6519 USmail. Herbert Edelsbrunner Duke University Computer Science Department Box 90129 Durham, NC 27708. Last Change: today. www.cs.duke.edu/~edels/ - 10k - Im Cache - Ähnliche Seiten".

The third result is [Literaturverlag Luftschacht: Edelsbrunner](#). The description reads: "Maria Edelsbrunner, geb. 1966, schreibt und lebt in Gnas als Frau, ... Maria Edelsbrunner bei Luftschacht. Anthologiebeiträge in autorenmorgen 01. ... www.luftschacht.com/index.php?id=93 - 13k - Im Cache - Ähnliche Seiten".

The fourth result is [Algorithms in Combinatorial geometry - Google Buchsuche-Ergebnisseite](#). The status "Fertig" is shown at the bottom left of the browser window.

28