

Tätigkeitsbericht 1988
Arbeitsgruppe Theoretische Informatik

(Prof.Dr. Helmut Alt & Prof.Dr. Emo Welzl)

Juli 1989

Freie Universität Berlin
Fachbereich Mathematik WE 03

Adresse: Institut für Informatik, Fachbereich Mathematik, Freie Universität Berlin, Ar-
nimallee 2-6, D-1000 Berlin 33.

1. Mitglieder

(a) Professoren

Alt, Helmut, Dr.

Welzl, Emo, Dr.

(b) Wissenschaftliche Mitarbeiter / Assistenten

Formann, Michael, Dipl.Ing. (seit 01.10.1988, Stipendiat der Konrad-Adenauer Stiftung)

Haber, Florian, Dipl.Math.

Iwanowski, Sebastian, Dipl.Math.

Lackner, Gerald, Dipl.Ing. (seit 11.01.1988)

Rote, Günter, Dr. (seit 01.09.1988)

Schwarzkopf, Otfried, Dipl.Math. (seit 01.04.1988, DFG; vorher Forschungstutor DFG)

Wöginger, Gerhard Johannes, Dipl.Ing. (seit 11.01.1988)

(c) Sekretärin

Ausland, Fern (seit 01.04.1988)

(d) Forschungstutoren

Behrends, Bernd (seit 18.10.1988, DFG)

Fuchs, Ulrich (seit 01.04.1988)

Gärtner, Bernd Rudolf (seit 01.10.1988, DFG)

Thiele, Thorsten (seit 01.10.1988)

2. Gäste und Vorträge

HEINRICH MÜLLER, Universität Karlsruhe, BRD, (10. – 16. Januar)

“Fotorealistische Computergraphik”

GRZEGORZ ROZENBERG, Rijksuniversiteit Leiden, Niederlande (21. – 25. Februar)

“Graph Grammars”

GÜNTER ROTE, Technische Universität Graz, Österreich (20. – 26. April)

“Halbieren als Algorithmen-Entwurfsmethode am Beispiel eines Problems aus dem VLSI-Entwurf”

LEONIDAS J. GUBAS, Stanford University, Palo Alto, USA (27. – 30. April)

“Cells in Geometric Arrangements”

EGON WANKE, Universität GH Paderborn, BRD (30. April – 11. Mai)

“Lösungsmethoden für Graphenprobleme auf kontextfreien Graphsprachen”

PETER CLOTE, Boston College, USA (10. – 14. Juni)

“Recursion Theoretic Characterization of NC”

HERBERT EDELSBRUNNER, University of Illinois at Urbana Champaign, (27. Juni–1. Juli)

“Berechnung der Schnitte von Liniensegmenten in optimaler Zeit”

TORBEN HAGERUP, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, BRD (11. – 15. Juli)

“Paralleles Sortieren ganzer Zahlen”

JÁNOS PACH, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Ungarn, (18. – 22. Juli)

“The Average Size of Sets Generated by a Family of Convex Bodies”

RICHARD POLLACK, Courant Institute, New York, USA (18. – 23. Juli)

“Embedding of Planar Graphs on the Grid”

CHEE K. YAP, Courant Institute, New York, USA (1. August – 31. Oktober)

“New Lower Bound Constructions in Commutative Thue Systems and Problems of Polynomial Ideals”

CHRISTIAN ICKING, Universität Freiburg, BRD (19. September – 7. Oktober)

“Kürzeste Pfade mit Hindernissen bei festen Orientierungen”

3. Drittmittel

Projekt “Georechner” finanziert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms “Datenstrukturen und effiziente Algorithmen” (Projektleiter: H. Alt; Mitarbeiter: O. Schwarzkopf, B. Behrends).

Kurzbeschreibung: Motivation für dieses Projekt ist die Bearbeitung von als Bitmuster vorliegenden digitalisierten Bildern möglichst auf parallelen Rechnern. Dabei stehen insbesondere die Probleme der Erkennung von Ähnlichkeiten und Symmetrien von Objekten, sowie der Approximation von komplexen Objekten durch einfachere im Vordergrund. Als theoretische Grundlagen dieser Problematik werden dabei untersucht:

- geeignete parallele Rechnermodelle zur Lösung geometrischer Probleme,
- Algorithmen zur Kongruenz- und Symmetrierkennung, z.B. von Punktmen- gen oder Polygonen,
- Algorithmen zur Approximation, z.B. von Polygonen durch solche mit geringer Eckenzahl,
- Probleme bei der Digitalisierung geometrischer Figuren.

Projekt “Bereichsabfragen” finanziert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms “Datenstrukturen und effiziente Algorithmen” (Projektleiter: E. Welzl; Mitarbeiter: B. Gärtner).

Kurzbeschreibung: Beim Bereichsabfrageproblem soll eine Menge von Daten (Objekten) so abgespeichert werden, daß spätere Abfragen über spezielle Teilmengen (Bereiche) schnell beantwortet werden können. Ein Beispiel wäre das schnelle Anzeigen von Ausschnitten einer gespeicherten Landkarte (“Windowing”). In vielen Fällen entsprechen die angesprochenen Bereiche geometrischen Gebieten oder können als solche interpretiert werden. Im Rahmen des ge-

planten Projekts sollen einerseits die theoretischen Ergebnisse aus diesem Themenkreis (hauptsächlich aus der algorithmischen Geometrie) an Hand von Implementierungen verglichen werden, andererseits die grundlegenden Forschungen fortgesetzt werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf “nichtorthogonalen Bereichen” (wie z. B. Simplizes, Kugeln...).

4. Veröffentlichungen und Vorträge

(a) Veröffentlichungen in Zeitschriften

H. ALT, Comparing the combinational complexities of arithmetic functions, *J. Assoc. Comput. Mach.* **35** (1988) 447–460

H. ALT, E. WELZL, Visibility graphs and obstacle-avoiding shortest paths, *Z. Oper. Res. Ser. A* **32** (1988) 145–164

H. ALT, K. MEHLHORN, H. WAGENER, E. WELZL, Congruence, similarity, and symmetries of geometric objects, *Discrete and Comput. Geom.* **3** (1988) 237–256

K. MEHLHORN, S. NÄHER, H. ALT, A lower bound on the complexity of the UNION-SPLIT-FIND problem, *SIAM J. Comput.* **17** (1988) 1093–1102

(b) Veröffentlichungen in Konferenzbänden

K. L. CLARKSON, H. EDELSBRUNNER, L. J. GUIBAS, M. SHARIR, E. WELZL, Combinatorial complexity bounds for arrangements of curves and surfaces, in “*Proc. 29th IEEE Symposium on Foundations of Computer Science*”, (1988) 568–579

H. EDELSBRUNNER, L. J. GUIBAS, J. HERSHBERGER, R. SEIDEL, M. SHARIR, J. SNOEYINK, E. WELZL, Implicitly representing arrangements of lines or segments, in “*Proc. 4th ACM Symposium on Computational Geometry*”, (1988) 56 – 69. M. OVERMARS, E. WELZL, New methods for computing visibility graphs, in “*Proc. 4th ACM Symposium on Computational Geometry*”, (1988) 164–171

E. WELZL, Partition trees for triangle counting and other range searching problems, in “*Proc. 4th ACM Symposium on Computational Geometry*”, (1988) 23–33

(c) Sonstige Veröffentlichungen

H. ALT, H. WAGENER, Approximation of convex polygons by rectangles and circles, *Bulletin of the EATCS* **36** (1988) 103–112

E. WELZL, Counting points in halfplanes – An $O(n \log n)$ space and $O(\sqrt{n} \log^2 n)$ time solution, in *Ten Years IIG, Institutes for Information Processing, Graz University of Technology* (1988) 192–197

(d) Berichte

- B-88-02** G. WÖGINGER, Epsilon-Nets for Halfplanes
- B-88-03** O. SCHWARZKOPF, Parallel Computation of Discrete Voronoi Diagrams
- B-88-04** J. ENGELFRIET, G. LEIH, E. WELZL, Boundary Graph Grammars with Dynamic Edge Relabeling
- B-88-05** S. IWANOWSKI, Linear Time Algorithms for Testing Approximate Congruence in the Plane
- B-88-06** W. GUTJAHR, E. WELZL, G. WÖGINGER, Polynomial Graph Colorings
- B-88-07** CHEE K. YAP, A Double Exponential Lower Bound for Degree Compatible Gröbner Bases
- B-88-08** K. L. CLARKSON, H. EDELSBRUNNGER, L. J. GUIBAS, M. SHARIR, E. WELZL, Combinatorial Complexity Bounds for Arrangements of Curves and Surfaces
- B-88-09** B. CHAZELLE, E. WELZL, Range Searching and VC-dimension: A Characterization of Efficiency

(e) Vorträge

- H. ALT, “On the Efficient Parallel Evaluation of Elementary Functions”, *Journée de Logique et d’Informatique*, Université Paris VII, Frankreich (18. April 1988)
- , “On the Efficient Parallel Evaluation of Elementary Functions”, *4th International Colloquium on Computation Theory (CCT ’88)*, Berlin (Ost), DDR, (7. September 1988), (eingeladener Vortrag)
- , “On the Efficient Parallel Evaluation of Elementary Functions”, Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach (16. November 1988)
- S. IWANOWSKI, “Linear Time Algorithms for Testing Approximate Congruence in the Plane”, *14th Workshop on Graphtheoretic Concepts in Computer Science (WG ’88)*, Amsterdam, Niederlande (16. Juni 1988)
- G. ROTE, “Computing the Lipschitz-Norm of a Function, with Applications in Quality Control and Pattern Recognition”, *13. Symposium über Operations Research*, Paderborn, BRD (8. September 1988).
- O. SCHWARZKOPF, “Parallele Berechnung diskreter Voronoi-Diagramme”, *5. Workshop Komplexitätstheorie, effiziente Algorithmen und Datenstrukturen*, Darmstadt, BRD (31. Mai 1988)
- , “Approximation von Eikörpern durch Paare von Rechtecken”, *6. Workshop Komplexitätstheorie, effiziente Algorithmen und Datenstrukturen*, Dortmund, BRD (29. November 1988)
- E. WELZL, “Das Halbebenenabzählproblem”, Freie Universität Berlin,

- (14. Januar 1988), (Antrittsvorlesung)
- , “Boundary Graph Grammars – Complexity and Characterizations”, *Languages and Automata Symposium*, Kyoto, Japan (2. Februar 1988), (eingeladener Vortrag)
- , “Partition Trees for Range Searching”, Kyushu University (Dept. of Mathematics), Fukuoka, Japan (4. Februar 1988)
- , “Constructing Visibility Graphs for Shortest Paths along Line Segments”, Kyushu University (Dept. of Computer Science), Fukuoka, Japan (5. Februar 1988)
- , “Konstruktion von Sichtbarkeitsgraphen”, *Workshop über Computational Geometry (CG '88)*, Würzburg, BRD (24. März 1988)
- , “Partition Trees for Range Searching”, *4th Workshop on Mathematical Aspects of Computer Science (MAI)*, Magdeburg, DDR (10. Mai 1988), (eingeladener Vortrag)
- , “Partition Trees for Triangle Counting and other Range Searching Problems”, *4th ACM Symposium on Computational Geometry*, Urbana-Champaign, USA (6. Juni 1988)
- , “Partition Trees for Range Searching”, *9th Computational Geometry Day*, New York University, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York, USA (10. Juni 1988)
- , “On Counting Points in Halfplanes”, *Symposium 10 Years IIG Graz*, Graz, Österreich (17. Juni 1988)
- , “Range Searching and VC-dimension”, *4th International Colloquium on Computation Theory (CCT '88)*, Berlin (Ost), DDR (9. September 1988), (eingeladener Vortrag)
- G. WÖGINGER, “Epsilon Nets for Halfplanes”, *14th Workshop on Graph-theoretic Concepts in Computer Science (WG '88)*, Amsterdam, Niederlande (16. Juni 1988)

5. Vorlesungen und Seminare (WS 87/88 und SS 88)

- M. AIGNER, H. ALT, F. HABER, Computer Algebra (Seminar SS 88)
- H. ALT, S. IWANOWSKI, Entwurf und Analyse von Algorithmen (Vorlesung und Übung WS 87/88)
- , Mustererkennung (Vorlesung und Übung SS 88)
- H. ALT, F. HABER, Geometrische Probleme der Robotik (Seminar WS 87/88)
- H. ALT, U. SCHENDEL, O. SCHWARZKOPF, Systolische und zellulare Strukturen (Seminar SS 88)
- H. ALT, E. WELZL, Diplomanden- und Doktorandenseminar (SS 88)
- C. BROWN, F. HABER, Wahrscheinlichkeitstheorie (Vorlesung und Übung SS 88)
- S. IWANOWSKI, G. LACKNER, Programmieren I (Vorlesung und Übung SS 88)

E. WELZL, G. WÖGINGER, Algorithmische Geometrie (Vorlesung und Übung SS 88)

E. WELZL, G. LACKNER, Approximative und probabilistische Algorithmen (Seminar SS 88)

6. Sonstige Tätigkeiten

H. ALT,

- Referent für *Mathematical Reviews* und *Zentralblatt für Mathematik*
- Gutachter für *Algorithmica*, *Inform. Process. Lett.*, *J. Symbolic Comput.*, ICALP '89, STACS '89, WG '88

M. FORMANN,

- Mentor der Fernuniversität Hagen
- Gutachter für *J. Assoc. Comput. Mach.*, ICALP '89

U. FUCHS,

- Erstellung eines Programms zur Rauschfeldkampimetrie in Zusammenarbeit mit der Augenklinik, Standort Charlottenburg, der FU Berlin
- Gutachter für ICALP '89

F. HABER,

- Gutachter für ICALP '89, WG '88

S. IWANOWSKI,

- Gutachter für *Inform. Process. Lett.*, ICALP '89, WG '88

G. LACKNER,

- Gutachter für *Acta Inform.*, ICALP '89, WG '88

G. ROTE,

- Gutachter für *Acta Inform.*, *Discrete Comput. Geom.*, *Math. Programming*, ICALP '89

O. SCHWARZKOPF,

- Entwicklung von Filtertechniken zur Verbesserung von Meteosat-Bildern, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Metereologie der FU Berlin
- Gutachter für *Algorithmica*, ICALP '89, WG '88

E. WELZL,

- Mitglied des Editorial Boards von *Journal of Symbolic Computation*
- Mitglied des Editorial Boards von *Discrete and Computational Geometry*
- Mitglied des Programmkomitees des *14th International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science* (WG '88), Amsterdam, Niederlande
- Gutachter im Promotionsverfahren für M. Goldwurm, Universität Mailand, Italien.

G. WÖGINGER,
- Gutachter für *J. Symbolic Comput.*, ICALP '89, WG '88