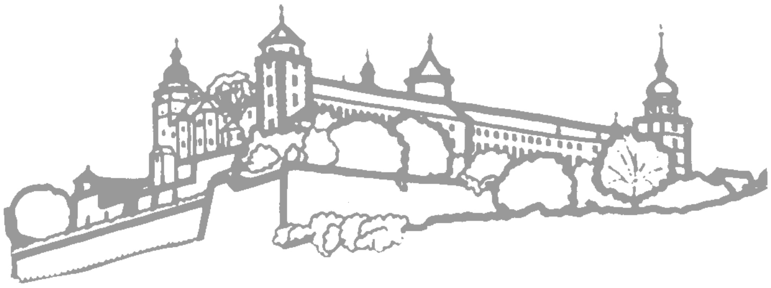
Bayerische
Julius–Maximilians–Universität
Würzburg



Lehrstuhl für Informatik I

Informationsstrukturen und
wissensbasierte Systeme

Prof. Dr. Hartmut Noltemeier

Forschung 1995/96

Lehrstuhl für Informatik I — Informationsstrukturen und wissensbasierte Systeme

Hintere Reihe, v. l.: Jan Steffan, Oliver Karch, Martin Buck, Hans-Christoph Wirth, Mathias Schwark, Ralf Wastl, Knut Verbarg, Sven Oliver Krumke
Vordere Reihe, v. l.: Riko Jacob, Sabine Don, Stefan Schwarz, Thomas Wahl, Prof. Dr. Hartmut Noltemeier, Christian Mauckner, Prof. Dr. Dietmar Seipel, Sigrid Keller, Yosry Morsi

1 Personelle Zusammensetzung

Lehrstuhlinhaber

Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Noltemeier

Abteilungsleiter Datenbanken

Prof. Dr. rer. nat. Dietmar Seipel (seit 11/95)

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl. Inform. Oliver Karch (seit 12/95)
Dipl. Math. Sven Oliver Krumke
Dipl. Inform. Christian Mauckner (seit 1/96)
Dipl. Inform. Knut Verbarg
Dipl. Inform. Ralf Wastl (seit 11/95)
Dipl. Inform. Michael Wolfrath

Systemprogrammierung

Dipl. Inform. (FH) Yosry Morsi

Sekretariat

Sigrid Keller

2 Kurzbeschreibung

Die Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls sind

Informationsstrukturen und wissensbasierte Systeme

und beinhalten im einzelnen Themenbereiche wie

- Datenstrukturen und effiziente Algorithmen
- Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen und deren Anwendungen (Lokationsprobleme, Flexibles Manufacturing, Network Design, u.a.)
- Algorithmische Geometrie, Graphiksysteme, Mustererkennung
- Robotics/Vision (u.a. Bewegungsplanung, Bildverstehen, Robotersichtsysteme)
- Datenbanken und Wissensbanken
- Logikprogrammierung und nicht-monotones Schließen

Dabei werden sowohl theoretische Grundlagen als auch praxisrelevante Anwendungen und ihre Wechselwirkungen analysiert, Problemlösungen entwickelt und in Verbindung mit zahlreichen universitären Partnern und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen bzw. Organisationen realisiert (DFG, VW-Stiftung, DAAD, Siemens, IBM, VW-Konzernlogistik, Audi Ingolstadt, Preussag-Noell, Autonome Roboter Hamburg, Nomadic Technologies CA und andere Unternehmen; Forschungsinstitut für angewandte Wissensverarbeitung FAW Ulm, Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz DFKI Kaiserslautern/Saarbrücken, GMD-FIRST Berlin, Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt DLR Oberpfaffenhofen; regionale Unternehmen vorrangig in Verbindung mit Diplomarbeiten, u.a.)

3 Forschungsschwerpunkte

Räumliche Datenstrukturen und effiziente Algorithmen (Spatial Indices and Efficient Algorithms)
Ziel ist die Entwicklung *effizienter und praktikabler Datenstrukturen* zur Unterstützung von *Anfragen auf räumliche Daten.* Bisher wurden folgende Punkte untersucht: dynamische Update-Eigenschaften bei Veränderung der Objekte; Verwaltung großer Datenmengen im langsamen Sekundärspeicher; Behandlung realistischer (beispielsweise wenig dichter) Szenen; Vergleich verschiedener Clusteralgorithmen; Hierarchische Approximation von Objekten und Szenen.

Bewegungs- und Sichtbarkeitsplanung in großen Szenen (Motion Planning and Visibility in Large Scenes)
Durch die Verwendung räumlicher Datenstrukturen lassen sich *Bewegungsplanungs- und Sichtbarkeitsanfragen* insbesondere in großen Szenen wesentlich beschleunigen, da sich deren Vorteile (beispielsweise Vergröbern und Verfeinern, dynamische Eigenschaften und Speicherhandhabung) direkt ausnutzen lassen. Außerdem werden die Auswirkungen realistischer Annahmen über die Szene (z.B. beschränkte Dichtheit und Überlappungsgrad) sowie der Nutzen von *zeitlich-räumlichen Schließen* bei der Bewegungsplanung untersucht.

Lokalisation und Navigation für autonome Roboter in Produktions- und Serviceumgebungen mittels Laser-Radar (Localization and Navigation for Autonomous Robots in Industrial and Service Environments Using Laser Radar)
Die Entwicklung einer *ortsmarkenfreien Navigation* ist wichtige Voraussetzung für die Realisierung *autonomer Roboter.* Ziel des Projekts ist es, die methodischen Grundlagen zu untersuchen, adäquate Modellierungen zu finden und diese im konkreten Anwendungsfeld zu erproben. Hierbei soll vor allen Dingen die Laser-Technologie, die robust, billig, schnell und relativ präzise ist, für die Navigation verwendet werden.

Flexible Fertigung (Flexible Manufacturing)
Fertigungsprozesse im industriellen Umfeld bieten häufig vielerlei Möglichkeiten der Optimierung. Ziel dieses Projekts ist es, einige Ansatzpunkte an ausgewählten Szenarien zu untersuchen. Beispiele hierfür sind die automatische Fahrweggenerierung für Schweißroboter, der Einsatz von Mustererkennungsverfahren in der Qualitäts-

kontrolle, die Planung einer Assemblierfolge bei komplexen Werkstücken, die Optimierung von Bestückungssequenzen bei der Platinenbestückung.

Approximierbarkeit von Netzwerkdesignproblemen (Network Improvement)
Ziel des Projekts ist die Entwicklung von effizienten *Approximationsalgorithmen* für *NP-harte diskrete Optimierungsaufgaben* aus dem Bereich des Netzwerkdesigns. Da es unwahrscheinlich scheint, daß man einen polynomialen Algorithmus für ein NP-hartes Problem finden kann, ist es sinnvoll, anstelle von optimalen Lösungen solche zu finden, welche die Optimalität geringfügig verletzen, dafür aber effizient algorithmisch bestimmt werden können.

Lokationsprobleme (Facility Layout)
Lokationsprobleme (Location Problems) beschäftigen sich damit, eine *optimale Standortentscheidung* zu treffen. Beispiele hierfür sind das Plazieren von Fabriken, Notfallversorgungseinheiten oder von Computern. Die Optimalität der Entscheidung hängt vom jeweiligen Problem ab. Es existieren eine größere Anzahl von Kriterien, mit denen die Qualität einer Standortentscheidung bewertet werden. Lokationsprobleme haben vielfältige Anwendungen im Bereich der Standortplanung und bei Bestückungsproblemen. Da viele Lokationsprobleme NP-hart sind, sind auch hier *Approximationsverfahren* von Interesse, die in polynomialer Zeit Lösungen mit einer Qualitätsgarantie liefern.

Effiziente Algorithmen für graphentheoretische Probleme (Efficient Algorithms for Problems in Graph Theory)
Viele diskrete Probleme lassen sich mit Hilfe von Graphen sinnvoll modellieren. Ziel dieses Projekts ist der Entwurf *effizienter Algorithmen für graphentheoretische Probleme*. Neben kombinatorischen Optimierungsproblemen auf Graphen sollen auch Basisprobleme aus der Graphentheorie wie Zusammenhangs- und Wegefragen behandelt werden.

Optimierungsmethoden für Disjunktive Deduktive Datenbanken (Optimization Techniques for Disjunctive Deductive Databases)
Deduktive Datenbanken benutzen Konzepte der Logikprogrammierung für mächtige, deklarative Anfragesprachen und zur Verwaltung

von großen Mengen von Daten. Neue Möglichkeiten für Wissensbanken erwachsen aus der Verwendung von *unsicherem und unvollständigem Wissen*, repräsentiert durch Logikprogramme mit disjunktiven Fakten und Regeln. Allerdings ist die Inferenz in disjunktiven deduktiven Datenbanken sehr aufwendig, besonders im Zusammenhang mit Negation.
Es wurden einige wichtige Auswertungsansätze theoretisch untersucht. Diese beruhen alle auf einer Reihe von grundlegenden Inferenztechniken: *Hyperresolution*, *nicht-monotones Schließen* mit Closed-World Annahmen und Negation-as-Failure-Konzepte. Diese Inferenztechniken wurden in einem System namens DisLog mit Hilfe von neuen Datenstrukturen und effizienten Algorithmen implementiert.

4 Drittmittel

DFG-Projekte

- Lokalisation und Navigation für autonome Roboter in Produktions- und Serviceumgebungen mittels Laser-Radar, im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms "Effiziente Algorithmen für diskrete Probleme und ihre Anwendungen" (AZ: NO 88/14-1).
- Approximierbarkeit von Mehrkriterienproblemen beim Netzwerkentwurf (AZ: NO 88/15-1).
- 13. European Workshop on Computational Geometry in Würzburg (AZ: DFG 4851/94/97).

Industriemittel

- Volkswagen AG – Konzernlogistik Wolfsburg: Promotionsstipendium für Dipl.-Inform. C. Mauckner.
- Nomadic Technologies, Mountain View, CA: Entwicklungssystem für Bewegungsplanung autonomer Roboter.
- AUDI AG Ingolstadt: IGRIP CAD-Software-Entwicklungs- und Simulationssysteme.

5 Veröffentlichungen

1. O. Karch. *A Sharper Complexity Bound for the Robot Localization Problem.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 139, Juni 1996.

2. O. Karch, H. Noltemeier. *Zum Lokalisationsproblem für Roboter.* In G. Schmidt, F. Freyberger (Hrsg.), Autonome Mobile Systeme 1996, Informatik aktuell, S. 128–137. Springer, 1996.

3. S. O. Krumke. *On a Generalization of the p-Center Problem.* Information Processing Letters, 56:67–71, 1995.

4. S. O. Krumke. *On the Convergence of a Modified Barrier Function Method for Convex Quadratic and Linear Programming.* In Proceedings of the Third International Conference on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM'95), Hamburg, Juli 1995.

5. S. O. Krumke, M. V. Marathe, H. Noltemeier, V. Radhakrishnan, S. S. Ravi, D. J. Rosenkrantz. *Compact Location Problems.* Theoretical Computer Science, 1997.

6. S. O. Krumke, H. Noltemeier, M. V. Marathe, R. Ravi, S. S. Ravi. *Improving Steiner Trees of a Network under Multiple Constraints.* Technischer Bericht LA-UR 96-1374, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, USA, 1996.

7. S. O. Krumke, H. Noltemeier, M. V. Marathe, S. S. Ravi. *Node Weighted Upgrading Problems.* Technischer Bericht LA-UR 96-1467, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, USA, 1996.

8. S. O. Krumke, H. Noltemeier, S. S. Ravi, M. V. Marathe. *Complexity and Approximability of some Bicriteria Location Problems.* In Proceedings of the 21st International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, Aachen, Band 1017 von *Lecture Notes in Computer Science*, S. 73–87, Juni 1995.

9. S. O. Krumke, H. Noltemeier, S. S. Ravi, M. V. Marathe. *Compact Location Problems with Budget and Communication Constraints.* In Proceedings of the First International Conference on Computing and Combinatorics (Cocoon'95), Xi'an, PR China, Band 959 von *Lecture Notes in Computer Science*, S. 510–519, August 1995.

10. S. O. Krumke, H. Noltemeier, S. S. Ravi, M. V. Marathe. *Bicriteria Compact Location Problems.* In Proceedings of the 8th Meeting of the European Working Group on Locational Analysis, Lambrecht, European Journal on Locational Analysis, September 1995.

11. S. O. Krumke, H. Noltemeier, S. S. Ravi, M. V. Marathe, K. U. Drangmeister. *Modifying Networks to Obtain Low Cost Trees.* In Proceedings of the 22nd International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science, Cadenabbia, Italy, Lecture Notes in Computer Science, S. 293–307, Juni 1996.

12. S. O. Krumke, J. Valenta. *Finding Tree-2-Spanners.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 131, Dezember 1995.

13. S. O. Krumke, M. V. Marathe, H. Noltemeier, R. Ravi, S. S. Ravi, R. Sundaram, H. C. Wirth. *Improving Spanning Trees by Upgrading Nodes.* Technischer Bericht, Universität Würzburg, Institut für Informatik, Dezember 1996.

14. S. O. Krumke, H. Noltemeier, K. U. Drangmeister, M. V. Marathe, S. S. Ravi. *Network Improvements Problems.* Proceedings Int. Symposium on Locational Decisions ISOLDE VII, Alberta, Juni 1996.

15. C. Mauckner, H. Noltemeier, S. O. Krumke. *Finding Placement Sequences and Bin Locations for Pick and Place Robots.* In Proceedings of the 8th Meeting of the European Working Group on Locational Analysis, Lambrecht, European Journal on Locational Analysis, September 1995.

16. H. Noltemeier, S. O. Krumke. *On low cost irredundant kernels of weighted digraphs.* Technischer Bericht, Universität Würzburg, Institut für Informatik, 1996.

17. G. Schmitt, H. Noltemeier, M. Widera. *Inkrementelle temporale Constraintspropagierung.* KI (Künstliche Intelligenz), Special Issue Constraints, KI 1, 1997.

18. H. Noltemeier, S. O. Krumke. *Proceedings of the 30. Workshop "Komplexitätstheorie, Datenstrukturen und effiziente Algorithmen".* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 152, Oktober 1996.

19. S. Näher, H. Noltemeier, I. Munro. *Data Structures.* Dagstuhl-Seminar Report Nr. 136, 1996.

20. H. Noltemeier, G. Schmitt. *Incremental Temporal Constraints Propagation.* Proceedings of the 9th AI Conference FLAIRS'96, Key West (FL), Mai 1996.

21. H. Bunke, R. Bolles, H. Noltemeier. *Modelling and Planing for Sensor Based Intelligent Robot Systems.* Dagstuhl-Seminar Report Nr. 154, 1996.

22. H. Bunke, T. Kanade, H. Noltemeier (Hrsg.) *Modelling and Planning for Sensor Based Intelligent Robot Systems.* World Scientific, Band 21, Series in Machine Perception an Artificial Intelligence, Singapore 1995.

23. H. Hagen, G. Farin, H. Noltemeier (Hrsg.) *Geometric Modelling.* Computing Supplement, Band 10; Springer 1995.

24. D. Boulanger, U. Geske, F. Giannotti, D. Seipel (Hrsg.): Proceedings of the Workshop DDLP'96 on "Deductive Databases and Logic Programming", Bonn, Germany, GMD–Studien Nr. 295, ISBN 3-88457-295-4, 1996.

25. F. Bry, D. Seipel. *Deduktive Datenbanken*, Informatik–Spektrum, Band 19, Springer 1996.

26. H. Decker, U. Geske, T. Kakas, C. Sakama, D. Seipel, T. Urpi (Hrsg.): Proceedings of the "Workshop on Deductive Databases and Logic Programming – Abduction in Deductive Databases and Knowledge-based Systems", Shonan Village Center, Japan, GMD–Studien Nr. 266, ISBN 3-88457-266-0, 1995.

27. D. Seipel. *Reasoning with Integrity Constraints in Disjunctive Deductive Databases.* In Proceedings of the Workshop on "Semantics in Databases" at ICDT'95, Prague, Czech Republic, 1995.

28. D. Seipel. *Efficient Reasoning in Disjunctive Deductive Databases.* Habilitationsschrift, Universität Tübingen, 1995.

29. D. Seipel, U. Güntzer. *Mixed Fixpoint Theory for Disjunctive Deductive Databases.* In Proceedings of the Eleventh Workshop on Logic Programming 1995 (WLP'95), S. 227-236.

30. D. Seipel, J. Minker, C. Ruiz. *Model Generation and State Generation for Disjunctive Logic Programs.* Technical Report CS-TR-3546, UMIACS-TR-95-99, Dept. of Computer Science and Institute for Advanced Computer Studies, Univ. of Maryland, College Park, USA, 1995, and: Journal of Logic Programming.

31. K. Verbarg. *Approximate Center Points in Dense Point Sets.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 117, Mai 1995.

32. K. Verbarg. *The C-Tree: A Dynamically Balanced Spatial Index.* In H. Hagen, G. Farin, H. Noltemeier (Hrsg.), Geometric Modelling, Band 10 von *Computing Supplement*, S. 323–340. Springer, 1995.

33. K. Verbarg, A. Hensel. *Hierarchical Motion Planning Using a Spatial Index.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 135, 1996.

34. K. Verbarg, H. Noltemeier. *Dynamic Environmental Modeling by the C-Tree.* In H. Bunke, T. Kanade, H. Noltemeier (Hrsg.), Modelling and Planning for Sensor-Based Intelligent Robot Systems. World Scientific, 1995.

35. R. Wastl. *A Unified Semantical Framework for Deductive Databases.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 153, Oktober 1996.

36. R. Wastl. *A Vectorial Well-Founded Semantics for Disjunctive Deductive Databases.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 154, Oktober 1996.

37. R. Wastl. *Lifting the Well-Founded Semantics to Disjunctive Normal Databases.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 157, November 1996.

38. M. Wolfrath *Results on Fat Objects with a Low Intersection Proportion.* Universität Würzburg, Institut für Informatik, Preprint-Reihe Nr. 130, 1995.

6 Herausgebertätigkeit

- H. Noltemeier: Discrete Applied Mathematics, North-Holland (Elsevier), 1995/96 (Mitherausgeber).
- H. Noltemeier: Methods and Models of Operations Research (ZOR), Physica, Heidelberg, 1995/96 (Mitherausgeber).
- H. Noltemeier: Forschungsberichte (Technical Reports), Universität Würzburg, 1995/96.

7 Dissertationen

Knut Verbarg	Spatial Data Structures and Motion Planning in Sparse Geometric Scenes. 11.12.1996.
Sven Oliver Krumke	On the Approximability of Location and Network Design Problems. 16.12.1996.

8 Diplomarbeiten/Softwareentwicklungen

Diplomarbeiten/Studienarbeiten

Udo Braun	Lernen von Ähnlichkeitsmaßen und NN-Klassifikation in einem ausgewählten Szenario.
Kay-Uwe Drangmeister	Graphmodifikationen bei Lokationsproblemen.
Can Ersöz	Effiziente Algorithmen für Sichtbarkeitsanfragen – Interactive Walkthroughs.
André Hensel	Sichtbarkeitsgraphen und ihre Anwendung in der Bewegungsplanung.
Hermann Hiebl	Heuristiken für kostenminimale Mehrgüter-Flüsse.
Oliver Karch	Hierarchische Approximation von Szenen konvexer und nicht-konvexer Polyeder im $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$.

Harald Kügel	Kompetetive Analyse von Online-Algorithmen für spezielle Graph-Probleme (einschließlich Implementierung).
Rouven Lepenis	Berechnung minimaler Modelle disjunktiver Herbrand-States mittels Hypergraphen (Studienarbeit).
Rainer Mark	Implementierung und Vergleich von Clusteralgorithmen in ausgewählten Anwendungen.
Christian Mauckner	Lokations- und Bewegungsplanung bei Pick- und Place-Robotern.
Kazim Özdil	Lokalisation in einfachen Szenen – Auflösung der Mehrdeutigkeiten.
Walter Redinger	Automatische Fahrweggenerierung für Schweißroboter.
Christoph Rockenstein	Entwicklung und Implementierung von Lernmethoden zur Härteprüfung von Werkstoffen.
Muhammad Sadi	Kostengünstige spannende Bäume mit minimalem Diameter.
Thorsten Samstag	Bewertung spezieller Lernverfahren in umfangreichen Szenarien und Analyse ihrer Robustheit (Studienarbeit).
Georg Schmitt	Propagierung temporaler Constraints.
Stefan Schwarz	Netzwerkausbau unter Budget-Restriktionen.
Stefan Stock	Assemblierfolgen bei diversen Bewegungsklassen.
Ivo Swillens	Zeitlich-räumliches Schließen bei der Bewegungsplanung.
Jürgen Valenta	Mehrkriterien-Graph-Spanner.
Thomas Wahl	Distanzfunktionen und Matchingverfahren – Anwendungen in der Roboterlokalisation.

Armin Wallrab	Klassifikation von Dokumenten mit morphologischen Operationen und Entscheidungsbäumen.
Manfred Widera	Lernen spezieller disjunktiver logischer Programme (Studienarbeit).
Manfred Widera	Aktive Datenbanksysteme: Integration von Datenbank und Anwendung.
Hans-Christoph Wirth	Spanner auf gerichteten Graphen (Studienarbeit).
Hans-Christoph Wirth	Netzwerkausbau bei mehreren Kriterien – Methoden, Anwendung, Implementierung.

Softwareentwicklungen (außerhalb von Studien- und Diplomarbeiten)

- Lokalisationssoftware (zum Lösen des Roboterlokalisationsproblems)
- MapEditor (zur Eingabe und Bearbeitung polygonaler Szenen und Verarbeitung von Laser-Scans)
- LEDA-PostScript-Konverter
- Graph-Editor (zur Eingabe und Modifikation von bewerteten Graphen und zur Implementierung verschiedener Graphalgorithmen)
- DisLog (effizientes Schließen in disjunktiven deduktiven Datenbanken)

9 Mitarbeit in Gremien

Hartmut Noltemeier:

- Gründungsmitglied der "Dagstuhl-Professoren-Gruppe": wissenschaftlicher Beirat des Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrums für Informatik Schloß Dagstuhl (IBFI).

- Gründungsmitglied der GI-Fachgruppe 4.0.1 "Robotersysteme"; Leiter des Arbeitskreises "Umweltmodellierung und Bewegungsplanung".
- Mitveranstalter der Seminarreihe "Modelling und Planning for Sensor-based Intelligent Robot Systems" (zusammen mit R. C. Bolles, Stanford SRI und H. Bunke, Bern).
- Mitveranstalter der Seminarreihe "Data Structures" (zusammen mit I. Munro, Waterloo/Ontario und S. Näher, Halle/Wittenberg) im Internationalen Begegnungs- und Forschungszentrum Informatik Schloß Dagstuhl (IBFI).
- Mitglied in Programmkomitees für "WG '95 International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (Aachen)" und "WG '96 International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science (Caddenabia)".
- Mitglied von Berufungskommissionen für Theoretische Informatik sowie Technische Informatik an der Universität Leipzig.
- Vorsitz Berufungskommission C3-Professur Informatik, Würzburg.
- Geschäftsführender Vorstand des Instituts für Informatik in Würzburg.
- Herausgebertätigkeit bei diversen Zeitschriften, Proceedingsreihen und Seminarreihen (vgl. Veröffentlichungen).

Dietmar Seipel:

- Co-Chairman von Organisations- und Programmkomitee des *"3rd Workshop on Deductive Databases and Logic Programming"*, DDLP'95 in Shonan Village Center, Japan.
- Mitglied von Organisations- und Programmkomitee des *"4th Workshop on Deductive Databases and Logic Programming"*, DDLP'96 in Bonn.

10 Veranstaltungen

- 30. Workshop "Komplexitätstheorie, Datenstrukturen und effiziente Algorithmen", Oktober 1996 in Würzburg.
- Festveranstaltung 10-Jahre-Diplomstudiengang Informatik, 18. November 1996 in Würzburg.
- 13. European Workshop on Computational Geometry, 20./21. März 1997 in Würzburg.
- Tag der offenen Tür / Abituriententag, 6. 2. 1996 und 4. 2. 1997.
- Forschungsseminar "Data Structures", 26. 2. – 1. 3. 1996, Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik Schloß Dagstuhl (H. Noltemeier zusammen mit S. Näher, Halle/Wittenberg und Ian Munro, Waterloo/Ontario).
- Forschungsseminar "Modelling und Planning for Sensor-based Intelligent Robot Systems", 2. 9. – 6. 9. 1996, Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik Schloß Dagstuhl (H. Noltemeier zusammen mit Robert C. Bolles, Stanford SRI und Horst Bunke, Bern).

Herausgegeben von:

Prof. Dr. Hartmut Noltemeier
Lehrstuhl für Informatik I —
Informationsstrukturen und wissensbasierte Systeme
Am Hubland
D-97074 Würzburg

Telefon: +49 (0)931 888 5055
Fax: +49 (0)931 888 4600
email: noltemei@informatik.uni-wuerzburg.de
WWW: http://www-info1.informatik.uni-wuerzburg.de/index.html